

Ttime!

学生が作る工学部広報誌

Vol.58
2014.2

特集 先端学際工学専攻

心を工学する

わたなべ かつみ
渡邊 克巳先生

匂いを探れ、 昆虫ロボット

かんざき りょうへい
神崎 亮平先生

博士学生インタビュー

大学院での研究を企業での仕事に生かす
研究が0から1になる喜び

非まじめになる

いくた こうじ
生田 幸士先生

先端学際工学専攻とは？

先端科学技術研究センターとは？

先端科学技術研究センター（通称先端研）は、東京大学で11番目に設置された附置研究所です。工学系研究科先端学際工学専攻（大学院）はここに設置されています。「学際性」「流動性」「公開性」「国際性」の4つをモットーに、図のように6カテゴリー、44講座（研究室）という広範な研究分野から成り立っていますが、human centered という意識を共有しながら、学術の発展と社会の変化から生じる新たな課題へ機動的に挑戦しています。

博士課程は社会人がいっぱい！

先端学際工学専攻は博士課程のみから構成されますが、特に社会人博士が多いことが特徴です。広い視野を持つ研究者や経営管理者、さらに先端的・学際的な政策立案者の養成を目的としています。2009年度に設置された先端科学技術イノベータコースでは、基礎の再学習や専門外分野を最新の知識でリニューアルする、あるいは最近注目される分野の研究動向・社会動向を広く学ぶことを目的としています。そのために「先導人材育成プログラム」などの特徴的な講義もあり、学際的な研究のベース作りに貢献しています。

PPP 教育とは？

「先導人材育成プログラム」では、①「研究企画書（プロポーザル）」を受講生が自ら書くことで、自己の研究構想を論理立てて文章化する優れた技術と高い独創性・創造性を培ってもらい、②「英語でのプレゼンテーション」で、研究の関連トピックを英語で説明し、質疑応答まで含めて全て英語で行います。さらに、③リーダーシップを意識した能動的な研究活動を実践（パフォーマンス）します。このプログラムを、proposal、presentation、performance の頭文字をとって、PPP 教育とよんでいます。

このように、先端学際工学専攻では、広い視野を持った先導的なリーダーを育てるための様々な教育に取り組んでいます。



図1 先端学際工学専攻が所属する先端科学技術研究センターのロゴ



図2 先端研を構成する6カテゴリー44講座（研究室）

Professor Interview

匂いを探れ、昆虫ロボット

ロボットはモータやギアを組合せて作るもの。読者の多くはそう思っているのではないのでしょうか？ そんな常識を覆すのが。先端学際工学専攻の神崎教授です。神崎先生は、ロボットのセンサに「昆虫」を使ったロボットを開発しています。なぜ昆虫なのか、なにができるのか、神崎先生に昆虫ロボットについてインタビューを行いました。

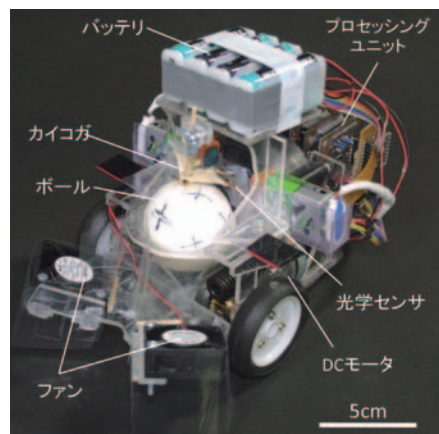


図3 カイコガが操縦するロボット。昆虫のすぐれた能力を見いだすことができる。

なぜ昆虫を研究対象に選んでいるのですか？

時々刻々と変化する環境下で、適切に機能するロボットを作るには現状の技術だけでは限界があります。生物は進化を通して環境に適応できるすばらしい能力を獲得しました、そのような生物の能力に学び、その機能を理解して、センサやロボットの構築に生かすことで安全安心な社会の実現に貢献したいと考えています。

生物の70%以上の種を占める昆虫は、自然環境下で起こる様々な問題を解決する手立て（センサ・脳処理・行動）を、進化を通して獲得してきました。昆虫は地球の環境を考えれば最も標準的なセンサや脳を持っていると考えられます。たとえば、昆虫は数キロも離れた匂い源を探し出すという我々には考えられないような能力を持っています。さらにこのような昆虫がどれくらいの能力をもつかを調べるために、カイコガにロボットを操縦させ、匂いを探せたのです。実に見事に操縦して匂い源を探しますし、ロボットが異常に動くように操作しても、昆虫は瞬時にそれを補正して匂い源を探したのです。ヒトでも運転するのが難しいような条件であってもです。

昆虫の脳のシミュレーションについて教えてください。

このような優れた適応能力を持つ昆虫の脳のしくみを「京スーパーコンピューター」上で再現し、神経活動をシミュレーションすることで脳のしくみを理解する研究も行っています。

脳をつくる神経細胞の形やはたらきは、昆虫でも哺乳類でも共通ですが、人では10の11乗の神経細胞があるのに対して、昆虫では10の5乗と6桁の違いがあります。昆虫の全脳の神経回路をリアルタイムでシミュレーションするには、10の16乗（FLOP / 1秒）の計算量が必要となり、ちょうど「京」の性能に相当します。シミュレーションと実験を通して、脳への入力から行動が起こるまでの神経回路の解明に挑戦しています。センサや神経回路を遺伝子操作することによって、“光”を用いて人為的に動かしたり止めたりする新しい技術の開発も同時に行っています。

昆虫の機能をどのように利用するのでしょうか？

匂い検出が必要とされる場面は、生活の中にたくさんあり、私たちは匂いの世界で暮らしているとも言えます。健康情報、安全安心な食料、環境、あるいは災害救助犬や麻薬探知犬の登場する場面も嗅覚能力が必要とされています。昆虫は、犬に並ぶ嗅覚能力を持っています。昆虫の鼻は触角で、そこには嗅覚受容細胞という匂いに反応するセンサがあります。このセンサを目的の匂いに反応するように改変することができます。すると昆虫はその匂いを探索するのです。まさに警察犬さながらの警察昆虫に変身します。このような昆虫を「センサ昆虫」と呼んでいます。また、目的の匂いに反応して、ピカッと光る細胞（センサ細胞）もできています。さらに、コオロギが障害物を避けるしくみを実装した衝突回避ロボットを自動車メーカーと共同研究で開発しています。

ロボットは生物の機能を持つことによってさらに進化し、我々ヒトと共存していくことになると思います。生物機能の活用によりさらにロボットを進化させ、安全安心な社会を作っていきたいと考えています。

最後に読者に向けてのメッセージをお願いします。

まずはひとつの分野で得意技をつくること。その得意技を使うと、高い山から周りを見回すことができ、いろいろな分野への広がりが見え、次になすべきことが見えてきます。

(インタビュー 須原 宣史・本山 央人)



いわまつ たくま
岩松 琢磨 さん

神崎研究室
博士課程2年

かんざき りょうへい
神崎 亮平 教授

東京大学
先端科学技術研究センター教授

学生インタビュー

神崎研究室 いわまつ たくま
岩松琢磨 さん

先端研について聞かせてください

私は元々農学部で生命科学を中心に学んでいました。先端研では生命科学に加え、機械・情報などの工学や嗅覚の官能評価などの心理学といった多様な分野の最先端研究を学ぶことができ、視野を広げることができます。

どんな研究をされているのですか？

食品会社での新製品開発業務から、「美味しさの評価方法」に関心をもつようになりました。特に嗅覚は食べ物の美味しさに深く関与しているのですが、客観的に評価することが非常に難しい感覚です。そこで私は、その「嗅覚の客観化」の研究をするために、神崎研究室で匂いセンサの開発に取り組んでいます。

匂いというのはなかなか人に伝えにくいもので、人が匂いをどのように感じているのかについても、まだまだ未知の部分が多い状況です。昆虫の嗅覚機能を利用した匂いセンサ開発を通して、将来的には生物の嗅覚を数値化したいと考えています。

先端研でおすすめの講義はありますか？

先端学際論という講義がおすすめです。多様な分野の先生方がご自身最先端の研究について、それまでのバックグラウンドからその研究に至った着想から経緯までを含めて紹介してくれます。その経験談は自分自身の研究においても自分がどのように考えるべきか、何をすべきか、次のステップを考えるのに参考になるところが多いです。

後輩たちにメッセージをお願いします。

先端研には様々なバックグラウンドを持つ人がたくさんいます。その中で、いろんな人とコミュニケーションをとることで、自分の知見や視野を広げることができ、成長することができます。一つの分野でプロフェッショナルになることはもちろん、幅広く物事を眺められる多様な視野を持つことも重要で、先端研にはそのような環境が整っています。

心を工学する

初対面の人に出会ったとき、お互いまだ会話をしていないのに、相手の雰囲気だけからなんとなく好感をおぼえたことがある方も多いのではないでしょうか。このような、一見ただの感覚によるものと思われる体験を、科学的に示そうという研究をされている渡邊先生にお話を伺ってきました。



わたなべ かつみ
渡邊 克巳 准教授
認知科学分野

どのような研究をされていますか。

人間の心で感じとる感覚を、科学的に解明することを研究対象としています。

今机の上に紫色の表紙の本が置かれていますが、その表紙の色を紫というか紺というかはそれぞれの人の感じ方によりますよね。物理的には誰の脳にも等しく入ってきた入力でも、関わっている当事者かどうかにによって受け取り方が違います。そのような主観的な体験を、客観的な指標を用いて表現したいのです。

具体的にどのようなことを解明されたいのですか。

例えば、初対面の人に出会ったとき、相手の雰囲気だけからなんとなく好感をおぼえたという体験をされたことがあると思います。この感覚は、相手の動作と自分の動作が似ていると生じやすいと言われています。特にカウンセラーのような職業についている人は、「相手と似た動作をする好感度が上がる」ことを経験的に知っていて、相談者の心に寄り添うために一挙一動を真似するよう心がけているそうです。

この経験則を客観的に解明するために、お互いの体の震えや目の動きを計測して仕草の同調率を計測するという手法を用いています。この手法を用いてさらに今後調査を進め、実証していきたいと思っています。

また先ほどの例のように、一人の人間

が心で感じ取る主観的な感覚だけではなく、人が二人揃うからこそ生じる、二人の間の空気感やノリのようなものに、特に今は興味があります。このような無意識に起きる行為の裏に、どれだけ複雑な過程があるのかを、実証実験などを通して科学的に解き明かしたいのです。

研究の醍醐味とは何ですか。

日常生活で不思議だなと思った人間の行動や感情の複雑さを、エッセンスを保ちつつ、実験できるレベルまで単純化するプロセスがおもしろいですね。

先ほどの例で言えば、「なぜ相手の雰囲気だけで気が合うと感じるのか、不思議だ」だけで終わらせるのでは足りません。その感覚を科学的に実証する必要があります。その実証の際の方法論を私は従来の心理学の手法に限定しません。先端学際工学専攻にいと多くのアプローチ方法をとることができるので、研究しやすいですね。また、現象を単純化できないことももちろんあるわけですが、理解しがたい複雑なことであるとわかることも、この上ない喜びです。

先生は心理学科を卒業され、博士課程はカリフォルニア工科大学で計算科学 - 神経システム学を専攻されていましたが、現在のような研究をやろうと思ったきっかけは何でしたか。

実験心理学を専攻していた頃、あるグ

ラフに出会いました。それは横軸に光の輝度という絶対的な指標、縦軸に明るさという主観的に評価される指標をとったものでした。人間の主観という抽象的な感覚を、物理的な指標と関連づけても「許される」のだということに気づき唖然としました。それがきっかけで科学的に心を解明してみようと思うようになるとともに、人間の心を知りたい、という思いがあれば、その関心に対する方法論（研究）をきちんとしておけば、対象や現象は何でもありだと思います。

学生へのメッセージをお願いします。

たとえば、配属された研究室が、本当に自分に合っているのかと思った時も、とりあえず与えられた研究をしばらく試してみることが大事です。人の心を研究していると、我々の意思決定や主観的な感覚が、いかに曖昧で無意識的な過程に依存しているかが分かってきました。自分に興味がないからと言わずに、とりあえず取り組むことでおもしろい思い込まされる、という感じで構わない。自分の関心に対するアプローチ方法をひとつに絞らずに、様々なことを経験してほしいですね。

(インタビュアー 白畑 春来)

“非”まじめになる

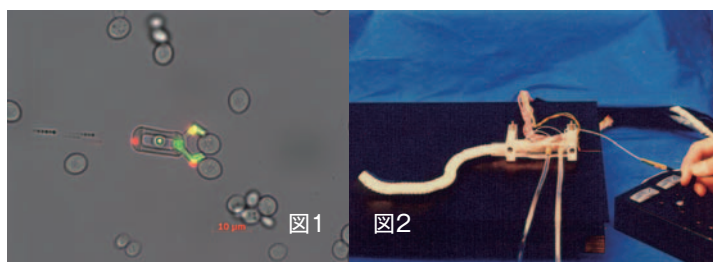


図1: 光駆動ナノロボット

(把握しているのは直径 $5 \mu\text{m}$ のイースト細胞)

図2: 世界初のロボット能動内視鏡 (1986年当時)

図3: 分析合成が可能な化学 IC チップ (2000年)



図3

ロボット研究が始まってまもない頃に医療用ロボットの研究を始め、第一人者となった生田先生。新しいコンセプトを提唱することを軸として、現在では医療用のナノロボット作成の研究や、化学 IC チップの提唱・開発を行っています。どのようなご研究をなさってきたのか、お伺いしました。

先生の行っているご研究について教えてください。

現在では生きた細胞の操作や手術までできるナノロボット (図1) の開発も行っています。このナノロボットは光で作製し、光をエネルギーとして駆動し、光で力測定ができます。

院生時代にはロボットの能動内視鏡 (図2) などの医療用ロボットの開発をしていました。

また、図3の化学 IC チップは、電子工学の集積回路 (IC チップ) のような小さなチップの中で化学反応が起こせるようにしたものです。このチップの中で蛋白の合成実験や化学物質の分析を行うことで、作業を簡易化することができます。現在30種類以上のチップを開発し、無細胞タンパク質合成やリアルタイム PCR など多くのマイクロ化学デバイスの試作と検証実験に成功しています。

医療用ロボットの研究を始めようと思ったきっかけは何だったのですか？

博士課程の学生だったとき、当時まだ研究分野ができたばかりのロボットを医療用に利用することを考えていたんですよ。

医療分野だと、「患者の病気を治す」という、産業ロボットとはまったく異なる

ニーズを満たさないといけないので、コンセプトレベルからスタートしないといけませんでした。

海外でもご研究なさっていますが、日本との違いについて教えてください。

博士課程では、内視鏡として細かに動くことのできるヘビ型の医療用ロボットの研究をやっていたのですが、日本の学会での反応は冷ややかなものでした。実例もないものでしたから、そんなものを作ってどうするのか、と見られていたのです。

日本では、既に提唱されたコンセプトを実現させるアイデアについて、そのアイデアによる実現可能性を証明する研究が評価されます。

それに対して、アメリカでは研究のコンセプトに対して高く評価をします。どのような問題をどうやって解決するのか、その構想図が重要なのです。

私の場合は、日本で評価されなかった自分のヘビ型医療ロボットの独自性が評価されたのがきっかけで、カリフォルニア大学に2年ほど研究員として就職することになりました。

このとき研究していたヘビ型ロボットは形状記憶合金を用い、蛇のようにすべての関節が能動的に屈曲するもので、後年、多

くの医療メーカに技術移転されました。

医療用ロボットという新しいコンセプトの研究を始めるにあたって、不安はなかったのでしょうか？ またそれをどのように乗り越えましたか？

学生の若いときには、若さとハングリーさとで前に進めると思います。最初に九州工業大学で研究室を持ったときには、文字通り何もなかったんですよ。不安になる暇もなく、やらなきゃしょうがないから知恵が出る。何もないからこそそのハングリー精神でしたね。

学生へのメッセージをお願いいたします。

“バカ”になれ、ということです。人と違うコンセプトを新しく考えて、他人に批判されながらも実現させようと頑張りが続けることが大事だと思います。私の恩師の森政弘先生は何度も私に“バカ”になれ、非まじめになれと言っていました。

最初は誰も自信がないのですが、結果が出るまで頑張れば突き抜けることができます。

こういう考えのほうが、世の中が面白くなると思います。

(インタビュアー 柴山 翔二郎)

博士学生インタビュー①

～大学院での研究を企業での仕事に生かす～

先端学際工学専攻は他専攻と異なり、学生は博士課程のみです。そしてその半数は、修士課程を卒業後就職した後博士課程に入学し、社会人としての仕事と学生としての研究を両立させている方々（以下、社会人博士）です。今号では、2009年3月に航空宇宙工学専攻修士課程を卒業し、2013年10月から先端学際工学専攻博士課程に入学された社会人博士の高山泰一さんにお話を伺いました。



たかやま たいいち
高山 泰一さん

工学系研究科 先端学際工学専攻
岩崎研究室 博士課程1年
(株) 三菱総合研究所 研究員

最初に、修士課程までの勉強・研究などについてお聞かせ下さい。

中学生の頃からF1が好きで、車体のデザインに必要な空気力学や燃焼工学に興味を持ち、航空宇宙工学科に進学しました。そこで、縁があり岩崎研究室に入り、大学院も航空宇宙工学専攻の同研究室で、月探査衛星「かぐや」の、画像の補正に関する研究をJAXA（宇宙航空研究開発機構）/ISAS（宇宙科学研究所）との共同プロジェクトの一環で行っていました。

研究の面白さもあり、博士課程に進学したい気持ちもありましたが、「博士に進学しても十分活躍できる能力や熱意があるのか」という不安と、一度社会に出て視野を広げたいという考えから、(株)三菱総合研究所に入社しました。ただし、数年後に社会人博士としてもう一度大学で研究したいという意思是当時から持っていました。

再度社会人博士として大学院に入るまでについてお聞かせ下さい。

仕事の内容は非常に多様です。例えば、衛星画像解析や、宇宙行政や温暖化対策に関する調査、電波や無線通信の技術基準作成に向けた調査などです。仕事は、基本的に官公庁から受ける1年単位のプロジェクトで、チームを組んで行い、個人では同時に8件程度掛け持ちします。入社して数年の間は仕事をこなすだけで大変でしたが、5年目（2013年）頃から自分で余裕を持って出来るようになり、会社内でも入社5年程度で社会人博士と

して大学院に再度入る人がいたこともあり、2013年10月から社会人博士課程に入学しました。その際、研究室は修士課程までと同じ岩崎研究室にしましたが、扱う分野の広さと異なる分野の先生方から意見をいただける機会の多さから、専攻は先端学際工学専攻を選択しました。

社会人博士になってからの生活についてお聞かせ下さい。

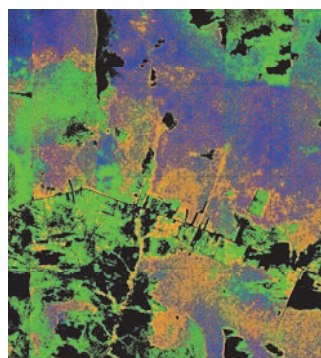
大学院生になっても会社での仕事は減らないので、基本的に忙しいです。生活リズムとしては、週に1度研究室で昼に行う輪講の日以外は会社で仕事し、可能な日は夜に研究室で研究を行っています。休日に研究室に居ることもあります。週1日は休むようにしています。研究内容は衛星画像の利用性向上で、REDD（発展途上国での森林の保護による二酸化炭素の排出削減に対して、経済的利益を国際社会が提供する仕組み）に

向けた画像解析で、生態系保全にも生かせると考えています。3年での博士号取得を目標にしており、取得後も今の会社で引き続き働きたいと思っています。

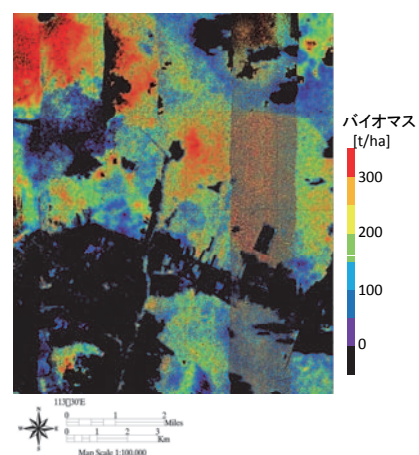
社会人になってから再び大学院で研究するメリットは何ですか。

社会人博士になるメリットですが、一度社会に出ることで、より社会へのアウトプットを意識できるようになります。一方、大学院では、企業ではできない研究、特に成果が出るのが確実ではない研究に打ち込みやすいと感じています。博士号を取得することは決して容易ではありませんが、取得までの過程において思考力も人間性も成長できるのではないかと思います。博士課程で得たものを、仕事を通じてより社会にフィードバックしていけるように頑張りたいと思います。

(インタビューー 森西 亨太)



Class 1 大径木の混合林
Class 2 Tumih林
Class 3 小径木の混合林



図：航空機から撮影された画像データを元に解析を行った結果。

左：樹の種類による分類 右：樹の密度による分類

(出典：T. Takayama, et al., IGARSS 2013)

博士学生インタビュー②

～研究が0から1になる喜び～

博士課程のみの学生が所属する先端学際工学専攻には、幅広い専門分野を持った学生が進学されています。ここでは、計数工学科、数理情報学専攻から先端学際工学専攻に進まれた谷口洋平さんに、研究や日常生活についてお話を伺いました。

研究内容について教えてください。

車の渋滞の解消を目的とした理論・シミュレーションについて研究しています。車の動きを、数学を使った数理モデルを用いて表現し（図1）、それを用いて渋滞の発生原因、起きた渋滞の解消方法などについて、いろいろな観点から考察を行っています。（参考：Ttime! Vol.52 西成教授インタビュー記事）

基本的には理論研究を行っています。共同研究先のサーキットを借りて実験をすることもあります（図2）。実験では、普段の研究で出てきたアイデアについて、実際の車を使った検証を行います。例えば、車10台のうち、1台目が意図的に渋滞を作ります。そのとき、5、6台目あたりが上手い振舞いをする事で、その後ろはあまり渋滞が起こらなくなるのではないか、といった案を実験で確かめてみます。ただ、車の台数など実験の規模には制限があり、また車の動きにはブレがあるので、理論通りの結果を出すことはなかなか難しく、その部分に関しては実験の工夫が求められますね。

現在の研究は博士課程から始められたということですが、それまではどのような研究をされていたのでしょうか？

まず学部的时候は、数学を用いて世の中の問題を解決するということに興味を持っていたため、計数工学科に進学しました。その後、数理モデルというものを用いて様々な社会現象を読み解くというアプローチがあることを知り、それを修

士課程での研究テーマにしました。

日々の研究スケジュールはどのようになっていますか？

理論とシミュレーションがメインの研究室なので、実験メインの研究室にあるようなコアタイム（研究室にいない時間）は特になく、学生間で研究室にいる時間はまちまちです。私の場合、研究する時間は11時から22時くらいまでです。研究室で研究していて、集中が途切れるなどと思ったときは、場所を変えて学校の図書館とかでやることもあります。研究室の休日にも特に決まっておらず、人によって取り方は様々です。私は土日のどちらかは休みを作り、家でんびりしたり、ぶらぶら出かけたりしています。

研究で、大変だと思うことは何ですか？

博士1年の頃は共同研究のプロジェクトに入っていたので、そのレポートを書いたり議論したりということが多かったですね。また、学会で発表する際に提出するプロシーディング（要旨）や定期的な論文の執筆も行います。普段の研究では、「これをやったらどうなるか」と自分で考えながら比較的自由にやっていますが、論文などにまとめる場合は、たくさんさんのデータやシミュレーション結果から1つのストーリーを作らなければならないので、そこは大変ですね。ただ、自分が何をやってきたか他人にも分かるようになって初めて、それまで0だった自

谷口 洋平さん

工学系研究科 先端学際工学専攻
西成研究室 博士課程3年

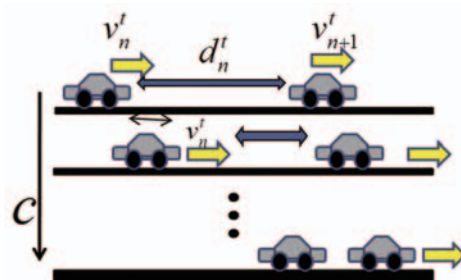


図1：車の動きに対するモデル化の一例

分の研究が1になるので、そのときはやりがいを感じます。学会などでは、自分が参考にした論文の著者がいることもあり、その人に自分の研究内容を評価してもらえるということも嬉しいですね。

博士課程進学を選ばれた理由は何ですか？

修士を卒業する際は進学と就職で悩みましたが、それまでと同じような分野をもう少し詳しく研究してみようと思い、渋滞学という分野を専門的に扱っている西成研究室で研究することにしました。卒業後は、より現場の立場で研究したいと思っているので、大学などの研究職ではなく、自動車会社への就職を予定しています。

博士課程に進んだからこそできることとしては、様々な人との交流が増えるということが挙げられると思います。例えば、学会に行ったときや海外の研究室の学生の方々が訪問してきたときに、周りの人々とコミュニケーションを取る場面が増えます。また研究に関する議論の中で、自分が中心となって意見を言えるのも博士ならではの経験だと思います。

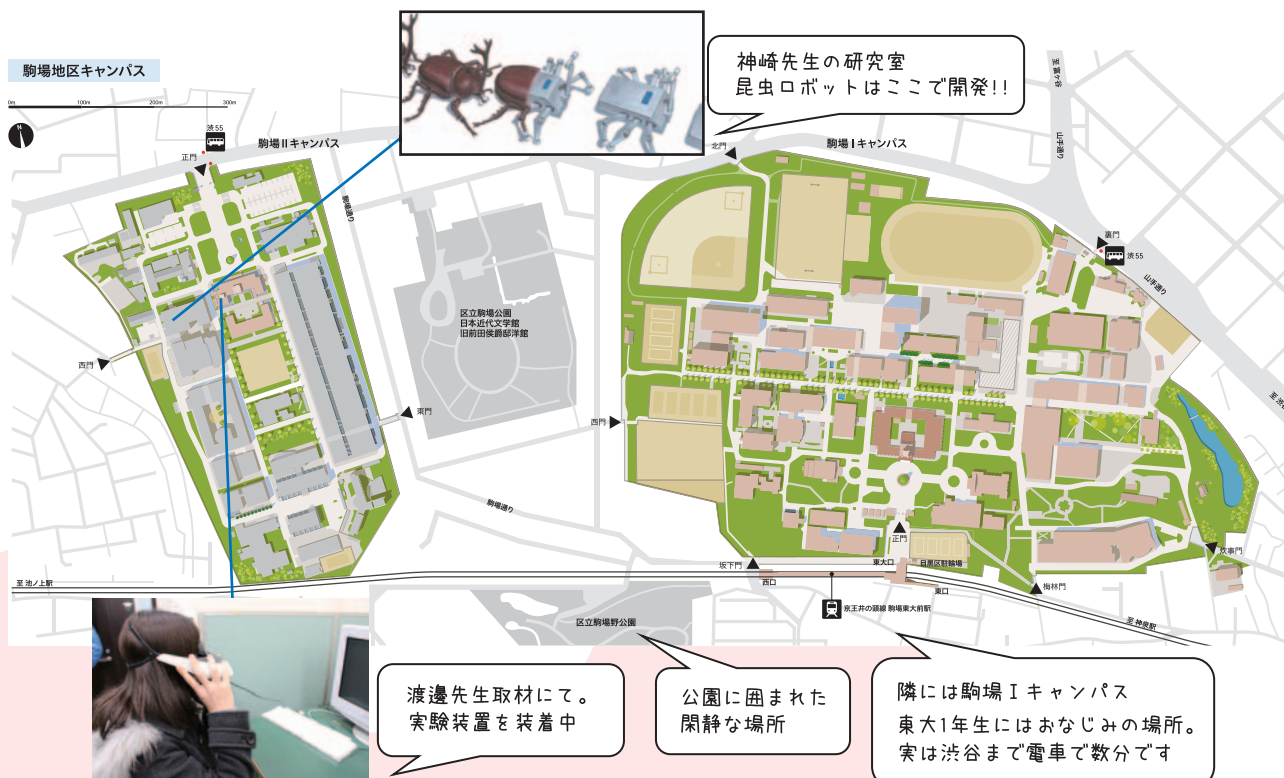
（インタビュアー 岡 功）



図2：サーキットでの実験の様子。それぞれの車に動きの指示を与え、人工的に渋滞を作り出す。

のぞいてみよう！先端研

先端学際工学専攻の多くの研究室は、駒場Ⅱキャンパスを拠点としています。どんな場所なのか、ちょっとだけご紹介！



学際って何だろう？

「先端学際工学専攻」と聞いて、そう思った方は多いのではないのでしょうか。

今回特集した先端学際工学専攻では、従来の典型的な学問分野の枠にとらわれない研究が行なわれています。異分野の融合、全く新しいコンセプトの創造・・・先端学際らしさを少しでも、読者の皆さんに感じていただけたらと思います。

編集後記

先端学際工学専攻は、大学院博士課程の学生のみの募集を行なっていることも特徴的です。今号の学生取材は、本専攻に通われる博士学生さんにお話を伺いました。博士課程というと、大学教授を目指す人が進む道だと思っている人は多いかもしれませんが、しかし実際には、様々なキャリアを志す方が博士号取得を目指しています。今回の記事が、読者の皆さんが今後の進路を考える一助となれば嬉しいです。

(工学部広報アシスタント一同)

<広報アシスタント>

企画：須原 宜史、岡 功、伊藤 秀剛
 朝倉 彰洋、伊藤 秀剛、伊與木健太、上田 倫久、上野美希子
 岡 功、岡田 彪利、小川 灯、大原 寛司、兼古 寛之
 黒川 大地、柴山翔二郎、澁谷 崇、清水 裕介、白畑 春来
 新谷正太郎、須原 宜史、龍田 誠、土屋 美樹、富永 華子
 沼田 恵里、長谷川拓人、花村 奈未、星野彰太郎、間部 悟
 真弓 智裕、本山 央人、森西 亨太、諸隈 夕子、柳本 史教
 柳光 孝紀

<広報室>

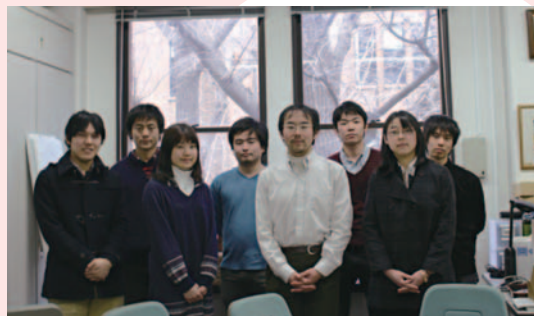
佐久間一郎 (広報室長・医療福祉工学開発評価研究センター)
 大澤 幸生 (副広報室長・システム創成学専攻)
 矢入 健久 (先端学際工学専攻)
 川瀬 珠江、永合由美子

<表紙>

富永 華子

<裏表紙>

花村 奈未



Twitter、Facebookでも情報を配信しています。

WebでTtime!が読めます！

<http://park2010.itc.u-tokyo.ac.jp/t-pr/ttime/>

ブログはこちらから

<http://d.hatena.ne.jp/ttime/>



@UTtime
Follow me



工学部広報誌 Ttime!

