



東京理科大学

自然環境と人間とテクノロジーの調和を目指す  
**理工学部機械工学科**

TOKYO UNIVERSITY OF SCIENCE  
FACULTY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY  
DEPARTMENT OF MECHANICAL ENGINEERING

No. 18, March 2017

〒278-8510 千葉県野田市山崎 2641

TEL 04-7122-9576 FAX 04-7123-9814  
URL <http://www.rs.noda.tus.ac.jp/me/>  
email [mec@rs.noda.tus.ac.jp](mailto:mec@rs.noda.tus.ac.jp)

## 目次

巻頭言	1
活躍する学生	2
中国・西安交通大学訪問体験記	
海外短期留学	
就職活動を終えて	
諏訪東京理科大学から編入学して	
活躍する教員	3
2015 TUS-UO Workshop	
西安交通大学学生の受入プログラム	
研究室紹介（上野研究室）	4
平成 27 年度受賞者リスト	4

## 巻頭言

### 機械工学科で「人間」の研究？

教授 溝口博



言うまでもなく「人間」を研究対象とする学問分野は文学や哲学、歴史学などに代表される、いわゆる「人文科学」の諸分野です。広い意味で「自然科学」に位置付けられる工学、なかでも機械工学などは人間の研究とは最も遠いものだと思われるかもしれませんが、今日では、意外にも「人間」が最先端の研究対象のひとつであるということ、本稿ではご紹介いたします。

人間は、多数のさまざまな要素から構成される、極めて複雑なシステムです。従来は、工学的な研究対象として取り扱うことは困難で、一部を切り出して断片的に扱わざるを得ませんでした。しかし、情報通信技術の進展、大量データを取り扱う技術や手法の進展の結果、今日、ようやく人間を工学的な研究対象として扱えるだけの、関連技術が成熟してきたのです。ひとくちに人間といっても、人間にはハードウェア・モノとしての側面と、ソフトウェア・機能としての側面という2つの側面があります。

ハードウェア・モノとしてのヒトについては、これを複雑な機械システムとして捉え、「人体」を力学的に理解しようとする試みが、最先端の研究として始まっています。この「生体の力学」の研究は「バイオ・メカニクス (biomechanics)」と呼ばれます。例えば歩行や嚥下（食べ物のみくらすこと）といった運動機能の仕組みは、完全には解明されていません。歳をとってくると、こうした歩行や嚥下の機能が低下し、怪我や病気、寝たきり状態への原因になってしまうことが大きな問題になっています。歩行や嚥下そのものの仕組みや、加齢に伴う機能低下の仕組みが解明されれば、対症療法ではない本質的な怪我・病気・寝たきり防止策を立案する可能性が拓けます。いわば、「ころぼぬ先の杖」の技術に繋が

ると言えるもので、社会的に大きな意義をもつ研究です。さらに歩行機能の本質的解明は、高齢者だけでなくスポーツ選手にとっても重要です。それは更なる運動機能向上の可能性が拓かれるからです。0.1秒どころか0.01秒を縮めるために日夜、死にものぐるいで挑戦している選手達にとって、有力な手がかりが得られる可能性を意味します。

こうした人体に対するバイオ・メカニクスのアプローチは、明らかに機械力学だけに留まらず、体育学、スポーツ科学、理学療法、リハビリテーションと多岐にわたる横断的研究になります。当学科では現在、既にこの研究に着手しており、教養科の体育教室をはじめとする学内外の諸グループと連携して横断的な研究を推進しています。今後とも一層の進展が期待できる研究分野です。

ソフトウェア・機能としての人については、物理法則では説明不能で、心理学や認知科学、教育学といった言わば「文系」的な諸分野との横断的研究が不可欠です。例えば自動車を代表とする、輸出競争力のある我が国工業製品にとっては、世界規模の価格競争から免れる「商品の高度化」や「商品の高付加価値化」の実現が、喫緊の課題です。「使い勝手」に代表されるような消費者の満足度や好感度、操作性の高さ等々は、まさしく心理学や認知科学の典型的な研究対象です。これまで、各メーカーで個々に経験的に行われてきた商品の高付加価値化も、今後は社会全体として組織的、科学技術的に取り組んでゆく必要があります。

こうした社会の傾向、必要性に備える意味で、大学の側でも文系的諸分野との横断的研究・教育に取り組み、準備しておくことは十分に意味あることです。当学科では、既に外部の研究資金に基づくプロジェクト等を通じ、学外の教育学や認知科学、美学、デザイン等、いわゆる「文系」の研究者らと連携した横断的研究を行ってきています。この種の研究に、外部の研究資金が投入されていること自体が、社会での必要性が高まってきている証左であると言えるでしょう。こちらについても、今後の一層の進展が期待できるでしょう。

## 活躍する学生

### 中国・西安交通大学訪問体験記 澤田明日香 (早瀬研4年、埼玉県立浦和第一女子高校卒)

西安で過ごした9日間(西安交通大学との双方向短期留学プログラム)は、大学での講義や市内散策、書道・太極拳の体験、世界遺産見学などが全てが新しい発見だらけで、とても充実した毎日でした。

プログラムの初めは、私は緊張してあまり話すことが出来ませんでした。しかし、西安交通大学の先生方、学生の方々はとても親切で気さくな方ばかりで、すぐに打ち解けることが出来ました。一緒に過ごした時間は短いものでしたが、人と人の触れ合いにおいて国籍の違いなど一切関係ないのだと今は言い切ることが出来ます。プログラムに参加する前までは、日本人である自分は中国の人々に嫌われていると思

ていましたが、大学の方をはじめとした、出会った全ての人々の心の温かさが、それが根拠のない思い込みであったことに気づかせてくれました。

自分の五感でその国を感じ、そこに流れる空気などの言葉では表し切れない部分を体験することが留学の醍醐味であり、その国やその国の人々を理解するために最も重要なことだと思います。なるべく多くの学生が今回の私たちのような経験をする機会が増えていけば、とても嬉しく思います。



### 海外短期留学 石田 貴大 (川口研博士3年、新潟県立国際情報高校卒)

2014年度末に2ヵ月間フランスの国立科学研究センターのLIMSIと、2015年度末に4ヵ月間スウェーデン王立工科大学KTHに研究留学を行いました。また、修士・博士課程を通して研究発表等で8ヵ国11都市を訪ねることができ、大変貴重な経験をさせていただいております。この度はスウェーデン(ストックホルム)滞在に関して記します。私はKTHのMechanicsという学部の研究機関に訪問研究員として滞りました。この学部は流体力学に関する専門家のみで、総勢100名以上が在籍する世界的にトップの研究機関として知られています。毎週、内・外部の研究者による講演会が行

なわれるなど、コラボレーション(共同研究)やディスカッションの機会が非常に多く、幅広い研究内容に触れることで視野を広げることができました。私が滞在していた期間にはノーベル賞ウィークとも重なっており、本大学と関わりの深い日本人研究者が2名も受賞した講演会に参加することが叶うなど、大変貴重な経験をさせていただきました。



写真：ノーベル賞博物館で撮影した椅子裏のサイン

### 就職活動を終えて 川崎 雅浩 (松崎研修士2年\*、茨城県立水戸第一高校卒)

私は国家公務員総合職を受験し、平成28年度から国土交通省で働かせていただくことになりました。機械工学の学生の多くが民間企業を選択する中で公務員を選択した理由は、大学での省庁の説明会を通してスペシャリストではなくジェネラリストとして働きたいと考えたからです。研究と民間企業の就職活動を行ながらの公務員試験対策は大変でしたが、東京理科大学の公務員試験対策が充実していることや総合職試験合格者に対しては(大学から)奨学金が支給される魅力を励みにして乗り越えてきました。試験後に行われる官庁訪問では官僚の方々の豊富な知識や日本の課題に対する自分の理解不足が原因で面接には苦労することもありました。

しかし、アメリカンフットボールと研究で培った体力、課題解決力を活かすことで無事に内定をいただくことができました。これから入省まで期間は短いですが様々な経験をし、知識を蓄えることでより良い社会作りに貢献していきたいと思っています。\*注:所属・学年は執筆時(平成27年度)のもの。



写真：国家公務員採用総合職試験合格者

### 諏訪東京理科大学から編入学して 大田 有純 (学部3年、沖縄県立那覇国際高校卒)

私は、2015年4月に姉妹校の諏訪東京理科大学から(東京理科大学理工学部機械工学科に)編入学してきました。高校時代から東京理科大学に憧れがありましたが、ご縁がなく編入希望で諏訪東京理科大学には入学しました。諏訪には二年在籍しました。教授陣の親身な対応は強く印象に残っています。また、



純粋で優しい友人にも恵まれました。諏訪東京理科大学で出会った方々へは、感謝の念に堪えません。

編入してからは、規模の大きさに初めは気圧されていましたが、同じ機械工学科の女子やサークルの方々が、何とも個性的で今では笑顔が絶えない日々を過ごさせています。勉学面はハードになりましたが、どうにか乗り越えています。念願の東京理科大学でのキャンパスライフをこれからも楽しんでいきたいです!



## 活躍する教員

### 2015 TUS-UO Workshop

准教授 竹村 裕

大学では、海外の大学や企業と一緒に何かやることはそう珍しくなく、理工学部機械工学科もその例にもれず、海外との交流を積極的に行っています。今回は、その一環として、平成27年9月に行われた本学とアメリカのオレゴン大学とのワークショップ(2015 Tokyo University of Science - University of Oregon Biomechanics Workshop)を紹介し、本ワークショップは、平成26年度東京理科大学国際共同研究事業の一つに採択され、同事業の支援を受け実施しました。平成26年には、本学教員と学生がオレゴン大学を訪れて、第一回目のワークショップを行いました。本年度は、オレゴン大学から5名の教員と2名の学生が本学を訪れて講演、意見交流会を実施しました。本学の教員や学生のみでなく、産業技術総合研究所をはじめ、国立スポーツ科学センター、立命館大学等の外部の研究機関からも研究者や学生の参加があり、総勢約50名で内容の濃い密な議論を行うワークショップが開催されました。



Li-Shan Chou 教授 (オレゴン大学)

本ワークショップはバイオメカニクス (Biomechanics) をメインテーマとしています。バイオメカニクスと聞くと、機械工学とあまり関係ないテーマと思われるかもしれませんが、生物や人体の構造や運動を力学的に探究したり、骨や筋肉などに対して材料力学や構造力学的な解析を行ったり、心臓・血管中の血液の流れを流体力学的に研究することも含まれ、機械工学の知識が色んな所で必要になります。今回のワークショップでは、主に人の動作解析に関する講演が行われました。具体的には、高齢者の歩行・転倒評価、義足歩行や義足のアスリートの運動解析、脳震とう障害の機能的スクリーニング法、肩関節の運動メカニズムに関する講演等、非常に多岐にわたる発表が行われました。本学学生にも英語の講演・研究紹介する場を設け、日頃の研究成果を発表してもらい、国内外の著名な研究者方から直接示唆に富むコメントを伺うことができたことはとても大きな収穫となりました。



### 西安交通大学学生の受入プログラム

教授 川口 靖夫

2015年7月6日から15日の期間に、西安交通大学から10人の学生を受け入れ、以下の活動をしました(科学技術振興機構・さくらサイエンスプランの援助を受けています)。目標は「日本と日本文化、日本の先端技術を知ろう!」です。

1. 特別講義の受講：日本語、日中交流史、光触媒の基礎と応用(学長)
2. 実技・体験：剣道、茶道、邦楽(三味線)、研究室でインターンシップ、お風呂
3. 見学：光触媒国際研究センター、日本科学未来館、有明清掃工場、国立研究施設
4. 学生交流：理科大学生とグループ行動、東京へ!
5. 報告会：学んだ成果を英語でプレゼンテーション

中国からの学生にとって日本は始めて。大多数は海外旅行も初めてなので、緊張しながらのスタートでしたが理科大学の教員や学生に暖かく迎えられて、プログラムから色々なことをよく吸収した様子でした。学生の感想文の一部を紹介します。

『日本では科学を普及するシステムが高度に発達していま



写真1: 理科大学生との学生交流。若い人たちはすぐ打ち解けます。

す。藤嶋学長は世界的に有名な学者ですが私たちに光触媒の基本的な考えを説明してくれました。教授は中学校や小学校の教室でも生徒に教えているそうです。日本では科学館や公的機関の展示施設が充実しています。2番目に、日本人はとても友好的です。友好的とは人に対してだけでなく、環境に対してもそうです。3番目に、日本人は伝統文化に強い誇りを持ち、大事にしています。茶道体験を手伝ってくれた茶道部の皆さんを見てそう思いました。』

『日本の人たちは良心的です。良心的とは物事を何でも真面目に取り扱うことです。全ての人が親切で考え深いことから、私はこれが日本文化の一部となっていると思います。日本を訪問して、真に持続可能な現代社会とはどのようなものかを再認識しました。』

『このプログラムを通じて私は極めて真面目な国民を見ました。だから私はあなた方の真面目さを見習い、自分の学問のため、勉強に打ち込みたいと考えています。』



写真2: 有明清掃工場。皆、興味があって質問が途切れません。

# 研究室紹介

## 界面熱流体力学研究室

教授 上野 一郎

「界面熱流体力学研究室」は2004年にこの機械工学科で立ち上げた研究室です。2016年度は11名の学部学生、15名の大学院学生とともに、プロジェクト研究員1名、助教1名とで「表面張力」「濡れ性」「相変化」などをキーワードに研究活動を行っています。機械工学科っぽくないキーワードが並んでいますが、宇宙探査や宇宙軌道上施設、クラウド・ネットワークシステムサーバ用電源、新幹線や電気自動車等に使われるインバータをいかに効率よく冷やすか、という熱輸送関連技術などで大切になってきます(図1)。また、2008年以降、国際宇宙ステーション日本実験モジュール「きぼう」で行われた表面張力差駆動対流に関するプロジェクトにも参画しています(図2)。

当研の特徴の一つに、海外研究者との共同研究の展開が挙げられると思います。上に掲げたテーマに関連して、欧米やアジアの国々と研究をしています。教員が毎年相互に訪問・滞在してどっぷりと議論を交わすだけでなく、それぞれの研究室の学生(主に大学院生)の相互交流も活発です。2010年以降、上野研究室から15名の大学院生が欧米の大学に、また12名の欧米の大学院生が上野研究室に滞在して、実験や数値解析を一緒に行っています。2016年は上野研からパリ南大学(フランス)とブリュッセル自由大学(ベルギー)に2人が滞在、また上野研にはリール第1大学(フランス)、ルーレオ工科大学(スウェーデン)から来てくれました。学科での研究室対抗ソフトボール大会でも、来日当日

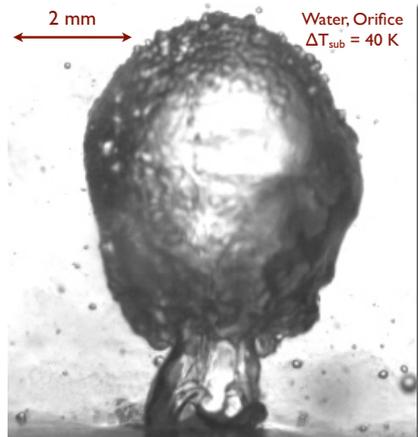


図1 飽和温度よりも40 K低い静止状態の水に射出した水蒸気が凝縮の様子。



図3 2016年度研究室対抗ソフトボール大会を終えて。

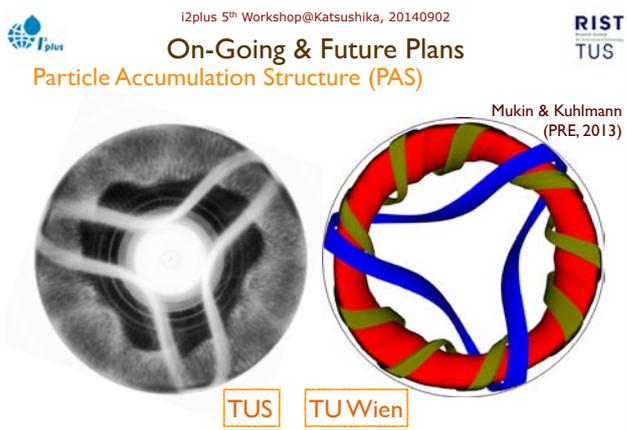


図2 両端が固体壁、まわりが自由表面の「液柱」で見られる特異な粒子集合パターン:(左)上野研で行った実験結果、(右)オーストリアの共同研究グループが行った理論モデルによる流れ場構造(コルモゴロフ・アーノルド・モーザー構造)の可視化例。

のフランス人学生が生まれて初めてバットを振って活躍してくれました(図3)。

国際共同研究の関連では、国際宇宙ステーションでの新しい流体物理実験の準備も進めています。日本とヨーロッパとの共同プロジェクト(Japan-Europe Research Experiments on Marangoni Instability: 通称 JEREMI)や、アメリカの宇宙飛行士 Donald R. Pettit 博士との共同研究も継続中です。

## 平成27年度受賞者

- |         |   |         |  |
|---------|---|---------|--|
| 2015.3  | 2015 SAMPE Student Bridge Contest in Japan<br>Outstanding Bridge Award および Best Composite Design Award<br>福井 勇人、川崎 雅浩、内藤 正起、島田 康弘、塩田 修也 | 2015.12 | 14th Japan Int. SAMPE Symposium & Exhibition (JISSE14)<br>Student Presentation Award 塩田 修也、福井 勇人、田尻 智博 |
| 2015.4  | (公財) NEC C&C 財団 平成27年度前期助成金 吉田 龍一   | 2015.12 | RT ミドルウェアコンテスト 2015<br>奨励賞(システムエンジニアリング賞)  |
| 2015.7  | 東電記念財団 2015年度国際技術交流援助(海外渡航)<br>上期助成金 米澤 輝、外山 亜郎   |         | 奨励賞(グローバルアシスト賞)  |
| 2015/9  | トライボロジー国際会議 Best Poster Award 堀田 智哉   |         | 奨励賞(個人協賛:(株)アドイン研究所・塩沢 恵子)   |
| 2015.9  | 第23回国際ロータリー血液ポンプ学会<br>Helmut Reul Young Investigator Award 村重 智崇<br>ISRBP Poster Award 齊藤 匠   | 2016.3  | 第44回人工心臓と補助循環懇話会学術集会<br>若手研究者賞 村重 智崇   |
| 2015.10 | 日本機械学会関東支部茨城ブロック 2015年茨城講演会<br>優秀講演発表賞 齊藤 匠   | 2016.3  | 第18回大学等委員による研究事例発表会優秀賞 高山 恭輔   |
| 2015.11 | 若手論文コンペティション JpCOMPEmbs15<br>Young Researcher Award 村重 智崇   | 2016.3  | ライフサポート学会 奨励賞を受賞 齊藤 匠  |
| 2015.11 | 第53回日本人工臓器学会大会<br>萌芽研究ポスターセッション 優秀賞 齊藤 匠  | 2016.3  | (一社)日本機械学会 島山賞 佐野 将人   |
| 2015.12 | 14th Japan Int. SAMPE Symposium & Exhibition (JISSE14)<br>Student Bridge Contest: Unique Design Award<br>田尻 智博、福井 勇人、太刀川 武志、堀口 敬祐、太田 正浩 | 2016.3  | (一社)日本機械学会 島山賞 猪岡 翔  |
|         |   | 2016.3  | (公社)日本設計工学会 武藤栄次優秀学生賞 高橋 瞭   |
|         |   | 2016.3  | (一社)日本機械学会 三浦賞 吉田 龍一   |
|         |   | 2016.3  | (一社)日本機械学会 三浦賞 中代 貴大   |
|         |   | 2016.3  | (公社)自動車技術会 大学院研究奨励賞 川崎 雅浩  |
|         |   | 2016.3  | (公社)日本設計工学会 武藤栄次優秀学生賞 米澤 輝   |
|         |   | 2016.3  | 東京理科大学学生表彰 川崎 雅浩   |

## 編集後記

H28年度から、本学では博士後期課程の全学生を対象(審査有り)とした奨学金が導入され、学費の実質無料化となる支援制度が始まりました。当の学生らも大変に元気で、博士学生会によるイベント「そうだ、博士行こう」を企画し、ドクターの現実と魅力を共有するなどしています。本学科も、博士中間発表会(2015.9.3)を開催し、後輩学生(学部生や修士課程学生)も交えた熱い研究討論が行われました。編集担当:塚原 隆裕(講師)