



東北大学工学部だより

あおば萌ゆ

vol.24 2016 Spring



審査担当教員から鋭い指摘が飛ぶ。
卒業制作発表(建築・社会環境工学科)

Contents

- ① ごあいさつ
工学研究科長・工学部長 滝澤 博胤教授
- ② 工学教育院
学修レベル認定制度
- ③ Campus Now
・東北大学フォーミュラチーム TUFT
・サークル紹介「学友会 男子バレーボール部」
- ④ 研究最前線
足立 幸志教授
- ⑤ 私のこだわりの一品—シリーズ23
三原 毅教授 エスプレッソマシン「Saeco Xelsis」
- ⑥ Campus Sketch
- ⑦ 東西線沿線発見散歩—シリーズ4

「あおば萌ゆ」の名は、
東北大学学生歌タイトル「青葉もゆる、このみちのく」から。
生き生きとみずみずしく萌え出ずる青葉のように、
フレッシュな広報誌でありたいという想いを込めています。

週末、青葉山キャンパスを散策する親子連れを見かけることが多くなりました。昨年12月の地下鉄東西線の開業で、市街地や沿線各地からのアクセスが向上し、“地域に開かれた大学”としての姿を進化させています。また、今冬はしばしば雪に見舞われましたが、地下鉄は安全で定時性の高い通学/通勤手段として、学生諸君・職員から好評を博しているようです。

かつて片平キャンパスにあった工学部・工学研究科が、青葉山に移転完了したのは昭和44(1969)年。50年の歳月の中で、大きく成長した並木と新旧建物が調和した現在の美しいキャンパスを研究・教育の拠点とできることをうれしく思っています。

キャンパスの変遷を持ち出すまでもなく、時代は変わりました。将来推計人口などを始めとする様々な統計データは、明るいばかりではない我が国の将来を示唆しています。工学が人間社会の発展と分かちがたく結びついている以上、「工学のこれから」を考えることは、国の未来のかたちを描く

ことと同義であると私は考えています。本学部/研究科では、従来の価値にとらわれない新しいモノやコトを創造し、社会や暮らしを一変させるインパクトを持つ概念や技術を生み出すことのできる人材の教育・育成にすでに着手しています。

そのひとつの柱が、今年度で3年目を迎える工学教育院です(右ページで詳述しています)。全国でも例のない次世代型教育システムとして注目を集めるこの取り組みは、基礎・専門学力、語学力に加え、課題解決力、価値創造力といった多様な評価軸を取り入れることで、潜在する能力を伸ばしていくことを目指しています。

資源小国の我が国においては、人的資源が活力や成長の基盤となります。今、青葉山で研鑽を積む学生諸君は、2050年には「知命」すなわち「天命を知る(論語)」50歳代になります。彼ら/彼女たちがつくる社会の姿かたちは、豊かで美しく希望にあふれたものであってほしいと願っています。

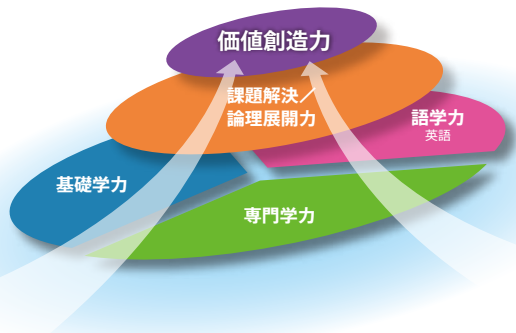


工学研究科長・工学部長
滝澤 博胤 教授

全国初の試み。多様な評価軸と、レベル認定で自身の“伸びしろ”を知る。 個々の“がんばり”の判断材料と動機付けに。

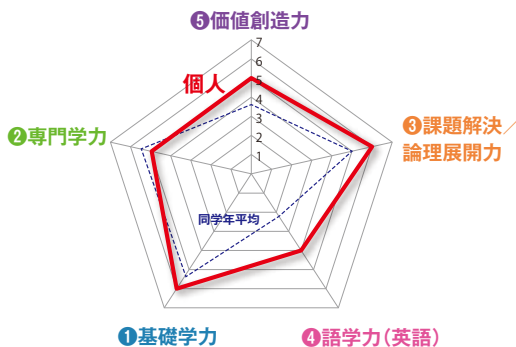
人口減少や少子高齢化の急速な進行、産業構造の変革、地球環境問題など、私たちの未来へと続く道には様々な難題が横たわっています。こうした困難に対して、世界に先んじて果敢に挑戦し、科学技術革新を始めとする新しい価値を創造できる人材が待ち望まれています。卓越した能力と先見性、バランス感覚をもって先導的役割を果たせる“人財”を育成・輩出することこそが、本学に課せられた使命であり責務であるといえるでしょう。

工学部/工学研究科では、人材育成強化に向けて、「工学教育院*」を創設するとともに、科目別の成績評価とは別建てで、多様な指標で学修到達度を評価する「学修レベル認定制度」を全国で初めて導入しました（本レベル認定を受けなくても、従来の単位制に基づく教育の質保証はなされます）。「基礎学力」「専門学力」「語学力」に加え、「課題解決/論理展開力」「価値創造力」について、レーダーチャートで表示。特に「価値創造力」のフィードバックは、机上の学びだけでは



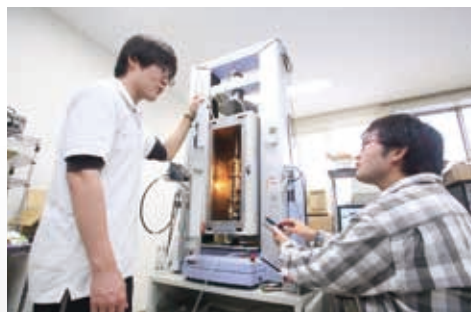
なく、ボランティアや学生会・サークル、インターンシップなど学内外での活動を通じた経験知の蓄積や、広い視野の涵養、“解のない事象へのチャレンジ”を促すものです。

学生さんからは「弱点が可視化される」、「成績以外の評価がうれしい」、「これからもがんばろうという気持ちになる」と評判は上々。自身の“伸びしろ”に気づく導きとなっているようです。



各ジャンルともレベル1～7で到達度を表示。毎年、前年からの積み上げを自分で確認できます。

※工学教育院:工学部/工学研究科では、平成26年度より文部科学省の支援を受け、「研究型大学における次世代工学教育システムの構築」事業を開始。工学系教育機能の充実を図るため「工学教育院」を創設し、従来の高等教育体制に加え、語学教育やトップリーダー教育、国際的な著名人を招聘する「工学教育院特別講義」など、幅広い教育の場を提供しています。



東北大学 工学教育院
須藤 祐子 特任准教授(教育)

Campus Now

悔しい思いをバネに。3度目のチャレンジで大きく前進！ 東北大学フォーミュラチーム TUFT

～第13回 全日本学生フォーミュラ大会(2015年9月1日～5日、静岡県小笠山総合運動公園)～

本誌19号(2013年秋号)に“暗中模索、モノづくりの真の難しさと向かい合う”という見出しと共に登場した『東北大学フォーミュラチームTUFT』。記事には「全日本学生フォーミュラ大会(EV電気自動車クラス)*」に初参戦を果たしたものの、車検通過ならず、タイムを競う動的審査に出走できなかった悔しさが綴られています。

3回目のチャレンジとなる昨年の13回大会では、「車検初通過」「初出走」という大きな前進に加え、「EV最軽量化賞」という荣誉に輝き、初めて表彰台にのぼりました。過去2年はEV部門だけに課せられる電気車検に苦戦。そこで2015年度は、作り直すのではなく改良するという方針の下、軽量化によるマシン性能のボトムアップと、旋回性能で対抗すべく設計を進めました。この“軽量化”へのこだわりが、受賞に結びついたというわけです。



出走前日にはパンクしたりブレーキライトが故障したりと、予期せぬトラブルに見舞われたものの、結果は前述の通り。「エンデュランス(周回コースを約20km走行)リタイアなど、新たな課題もみえてきました。来年度こそはEV総合優勝を達成します」と力強い言葉。華々しい結果を本誌でご紹介できるかもしれません。期待しています！

※全日本学生フォーミュラ大会:大学・高専等の学生が自ら構想・設計・製作した自作レーシングカーによる競技会。車の走行性能だけでなく、プレザンテーションやコストなどの審査項目も設けられており、ものづくりの総合力を競う内容となっています。



体育館に元気な掛け声と迫力あふれるスパイクの音が響きます。昨年の「第54回全国七大学総合体育大会(以下、七大大戦)」で優勝した男子バレーボール部(顧問:長坂徹也教授、工学研究科/工学部)の練習風景です。49回大会からの3年連続優勝を始め、七大大戦では上位入賞の常連校。強さ

の秘密はどこにあるのでしょうか。

「メンバーのほとんどが中学・高校からの経験者であること、そして豊富な練習量にあると思います」と語るのは主将の木元拓志さん(建築・社会環境工学科4年)。週5回の練習日(練習時間は平日2時間、休日4時間)には、プレーヤー 19名、マネージャー 4名のフルメンバーが揃います。実は、男子バレーボール部には監督・コーチがいません。先輩から後輩へと継がれたトレーニング法や、自分たちで立てた練習メニューをしっかりとこなしています。キリリとした自主自立の気風と志気の高さは、男子バレーボール部の伝統のようです。



学友会・サークル紹介

東北大学学友会 男子バレーボール部



「メンバーはプライベートでも仲が良いんですよ」とマネージャーの二村友佳子さん(機械知能・航空工学科4年)。でも、意見の対立があったら納得するまで話し合い。風通しの良さがチームワークにつながっています。



おじゃまします！
先生はどんな研究を
しているの？

いくら気を付けていても、私たちは毎日の暮らしの中で“摩擦”とは無縁でられません。それを抑制・軽減してくれるのが潤滑油/材であり、うまくなじむことでそれまで以上によい関係になれるものです——人間関係のお話のようですが、2つの物体の接触面も同じ。実は、機械の故障や寿命の原因の75%は接触面で発生しているといわれます。また自動車におけるエネルギー損失の3～4割が、エンジン可動部での摩擦に起因します。つまり省エネルギーで環境にやさしく、信頼性と耐久性に優れた高性能な機械・機器には、「表面と接触面」に関する検討と工夫が必要になります。そこでトライボロジー(Tribology)の出番です。

研|究|最|前|線

もし摩擦をゼロにすることができたなら…。

モノの摩擦と摩耗。その理解と制御が新しい機械システム創生の鍵。

機械知能・航空工学科 機械システムコース
工学博士

足立 幸志

教授

1964年生まれ。1988年東北大学工学部機械工学科卒業、1990年東北大学大学院工学研究科機械工学専攻修了。1998年工学博士。1990年東北大学工学部助手、2001年東北大学大学院工学研究科助教授を経て2011年より現職。2002年英国ケンブリッジ大学客員研究員、2010年フランス国立中央理工科大学院リヨン校客員教授。専門分野はトライボロジー。1999年日本機械学会賞(論文)、2010年モノづくり連携大賞特別賞、2015年日本設計工学会武藤栄次賞Valuable Publishing賞、2015年日本トライボロジー学会論文賞。



「トライボロジーは、物理学、化学、材料学、熱力学、医学、生物学など、あらゆる学問領域と融合することによって、これまでにはなかった全く新しい機械システムの創生につながる可能性があります」と足立先生。

すり減り、へたり、擦り切れる——「もの」と「もの」が接する場の宿命ともいえるこの現象、主な原因は“摩擦と摩耗”です。私たちの身の回りの品々を始め、巨大な宇宙ステーションから微小なマイクロマシンまで、あらゆる機械・機器の耐久性と信頼性、寿命(性能の限界)、エネルギーとコストの損失は、接触箇所(可動部)の摩擦と摩耗に支配されています。

この摩擦を減ずるためには、これまでの材料や設計の吟味に加えて、「表面と接触面の設計」が鍵となります。摩擦と摩耗の科学的な追究と解明、ならびにそれらを制御するための技術が「トライボロジー」です。

摩擦を低減するために、油を差したり、固体の潤滑剤を塗ったりすることはよく知られています。しかし、より小さく精密な機械が対象であったり、静粛性が求められたり、さらには過酷な環境下での使用が想定される場合、もっと積極的に摩擦の制御にアプローチしていく必要があります。私たちの研究室では、トライボロジーへの科学的理解と知見を基に、不活性な気体や水に代表される低粘性の流体を利用した低摩擦発現技術や、ナノレベル(ナノメートルは10億分の1メートル)で材料や表面を設計・創製することで、摩擦の低い界面を自己形成させる技術など、様々な取り組みを展開しています。

トライボロジーは、私たちが毎日の暮らしの中で経験的に知る科学です。小中学生を対象とした出前授業やオープンキャンパスでは「面白かった」ととても好評です。中国のことわざには“摩擦なく宝石の原石を磨くことはできない”というものがあるそうです。理科離れが叫ばれる昨今、トライボロジーが若き可能性を磨き鍛えるきっかけになればと思っています。なお、このことわざには“試練なしには人間は完成しない”と続くことを付け加えておきましょう。

摩擦が避けられないなら、
せめて潤滑油的存在でありたいです。
お話、ありがとうございました。

教授に訊きました

私のこだわりの一品



シリーズ23 エスプレッソマシン Saeco Xelsis

サエコ エクセルシス



材料科学総合学科
材料システム工学コース

三原 毅 教授

1982年東北大学大学院工学研究科金属加工学科修士課程を修了。1984年4月より東北大学教員。同大工学部助手、同助教授(准教授)、2007年8月より富山大学大学院理工学研究部教授を経て、2015年4月より現職。専門は材料評価学、超音波計測、非破壊検査。現在、日本非破壊検査協会副会長、日本機械学会発電設備火力専門委員会委員長等。

私の学生時代(1970~1980年代)、自家焙煎などのこだわりのコーヒーを提供する「珈琲専門店」が一大ブームでした。どんな地方に行っても、20種ぐらいのコーヒー豆を取り揃える喫茶店があったように記憶しています。

一方、学友たちにとってもコーヒーは蘊蓄を披露する格好のネタでした。ミルで豆を挽くのは当たり前、豆をブレンドして味わいを比較し、さらにはサイホンやパーコレータでは飽き足らず、ひどく晩かけて抽出する水出しコーヒーに挑戦する猛者も現れる始末。

最近、喫茶店を見かけなくなりましたが、その数は、1981年の約15万店舗をピークに、2012年には3分の1以下にまで落ち込んでいるそうです。代わって快進撃を続けているのがコーヒーチェーン。しかし、そこにコーヒー店のマスターが醸し出す、文化の香りが無いのは残念です。

写真は、イタリア製の自動エスプレッソマシン。初めての来

訪者には「本格的ですね」と驚かれます。「これは二代目なんですよ」などと来歴を話している間に、挽きたて淹れたてのコーヒーが出来上がるという次第。アイスブレイク(初対面同士の緊張をほぐし、和ませること)にも一役買っていますね。マシンを使って、簡単・手軽に…という姿勢は“こだわり”なのだろうかという疑問符を抱きつつ、仕事の相棒としてご紹介させていただきます。

エスプレッソが苦手な人にはアメリカン、牛乳をセットすればカプチーノ、ラテマキアート、カフェラテ…と巷で人気のメニューが楽しめます。



三原研では主に超音波を用い、工業製品・構造物の製造時や、老化化した社会インフラについて、数 μ mのマイクロボイド、数mmのき裂から数cmの剥離欠陥までを、材質や欠陥性状に応じて評価できる計測装置の開発を展開しています。超音波計測は、部材の強度保証に繋がる点が注目されていますが、オリジナルな高性能を狙って、圧電センサーの設計試作にも取り組んでいます。



2016年1月16日に開催された体験型科学教室の様子。「仙台風の会」のご協力の下、宮城県に古くから伝わる「スルメ天旗(すめてんばた)」を作りました。完成したあとは凧揚げ大会。様々な絵柄の凧が、青葉山キャンパスの風を受けて舞い上がりました。

科学のすガタ、技術のチカラを楽しく学ぶ。 未来創造を担う子どもたちの知的好奇心を刺激します。 カタールサイエンスキャンパス

青葉山キャンパスのセンタースクエアに建つ工学部管理棟の1階に、カラフルなバナースタンドが並ぶ一角があります。ソーラー発電や地中熱利用空調システムなどの外構設備や、植物工場、ギャラリー、大ホールを擁する施設は、「カタールサイエンスキャンパス」の拠点。ここでは「カタールフレンド基金※」の支援を受け、宮城県内の小学生、中学生、高校生を対象に、ものづくりや科学実験に関連するイベントを展開しています。

「体験型科学教室では、県内外の企業や工学研究科・工学部からの力添えをいただき、科学や技術が私たちの暮らしとどうつながっているかという学習や、実際の“ものづくり”体験の機会を提供しています。また、子どもたちを導く立場にある教員向けの理科教育セミナーも開催しています」と話すのはコーディネーターを務める石垣先生。各教室は、募集開始から数時間で定員に達するほどの盛況ぶり。参加者に提出してもらった感想文にも「とても楽しかった!」「また参加したい」の文字が並びます。

将来の新産業創出を担う人材育成のためには、学童期・青年前期といった早い時期に、科学やものづくりへの目覚めを促すことが大切とされています。「カタールサイエンスキャンパス」は今年度も楽しく多彩なプログラムで、柔らかな知的好奇心を刺激します。

※カタールフレンド基金:東日本大震災の被災地復興支援として、当時のカタール国首長シェイク・ハマド・ビン・ハリーファ・アール・サーニ殿下により2012年1月に設立された基金(支援金額1億米ドル)です。「子どもたちの教育」「健康」「水産業」「起業家支援」の4分野を対象に、12のプロジェクトに支援が行われています。



東北大学 カタールサイエンスキャンパス
サイエンス・コーディネーター
石垣 富一郎 先生

昭和51(1976)年、仙台市立榴岡小学校を皮切りに38年間教職を務める。その間、仙台市視聴覚教材センター、せんだいメディアテークにも勤務し、仙台市立通町小学校校長を最後に退職。
平成26(2014)年より現職。



昨年12月6日、待ちに待った仙台市地下鉄東西線が開業。本学の川内キャンパスおよび青葉山キャンパスで学ぶ1万5千人余りの学生に新しい交通手段が誕生しました。

両キャンパスに通う学生の多くはバス、自転車や原動機付き自転車で通学していますが、雨や雪の日には混雑による遅延だけではなく、転倒事故などの心配もありました。地下鉄は安全で、何よりも定時性という大きな利点があります。

また、地下鉄沿線は現在、住環境の整備がどんどん進んでいます。県外出身者にとっては居住地の選択肢が増えたこともうれしい点ですね。



センタースクエア

食堂、大講義室、事務室・会議室等が入る「中央棟」(写真中央)と「book+cafe BOOOK(ブーク)」(写真右)などで構成されるセンタースクエアは青葉山東キャンパスの中心。食堂とブックカフェは、どなたにもご利用いただけます。

理学部自然史標本館

青葉山キャンパス

青葉山駅

地下鉄仙台駅 ▶ 乗車時間9分
料金大人250円

仙台駅から
9分

川内駅

地下鉄仙台駅 ▶ 乗車時間6分
料金大人200円

仙台駅から
6分

6分

川内キャンパス

工学部 工学研究科 中央棟



仙台城址

伊達62万石の居城、仙台城(青葉城)。城は消失してしまいましたが、石垣と再建された脇櫓が往時をしのばせます。

平成28年度前期工学部行事予定

*印のついたものは、仙台の祭り・イベント

4月	1fri~10sun	春季休業
	6wed	入学式
	11mon~8/5fri	前期授業(または補講)
5月	8sun	仙台国際ハーフマラソン*
	14sat~15sun	仙台青葉まつり*
	21sat~6/5sun	第6回仙台国際音楽コンクール(ヴァイオリン部門)*
	27fri	工明会運動会
6月	5sun	とっておきの音楽祭*
	11sat~26sun	第6回仙台国際音楽コンクール(ピアノ部門)*

6月	22wed	創立記念日
7月	27wed~28thu	オープンキャンパス
8月	6sat~8mon	仙台七夕まつり*
	6sat~10/2sun	夏季休業
	20sat	広瀬川灯ろう流し*
9月	10sat~11sun	定禅寺ストリート ジャズフェスティバル in 仙台*
	26mon	9月学位授与式(博士、修士、学士)
10月	3mon	後期授業開始日

■編集後記

地下鉄東西線の開業により青葉山キャンパスと市街・駅周辺のアクセスが格段に便利になりました。真新しい車両は57パーミル(水平距離1000mに対して垂直距離57m)の急勾配をぐんぐんと駆け上がり、モーターや制御系の進化に改めてテクノロジーの重要性を感じます。昔から工学部の学生さんは青葉山キャンパスを「山」、川内や片平キャンパスを「下」と愛着を込めて通称で呼ぶのですが、アクセスが便利になることでそのような区別もなくなり通称も変わっていくのかもしれない。これからの季節、青葉山の新緑がとても綺麗です。是非、地下鉄に乗って青葉山キャンパスにお立ち寄り下さい。

情報広報室長 高村 仁

■学生生活に関するお問い合わせ 学部教務係 / 022-795-5818

■編集・発行

東北大学工学部情報広報室
〒980-8579 仙台市青葉区荒巻字青葉6-6
tel 022-795-5898 fax 022-795-5898
E-mail: eng-pr@eng.tohoku.ac.jp
http://www.eng.tohoku.ac.jp/

■編集協力

企画・編集・印刷 /
ハリウコミュニケーションズ株式会社
取材・文 / 高橋 美千代 撮影 / 池上 勇人

◎本誌における個人情報の取り扱いについて

掲載されている個人情報は、本人の承諾のもとに、本誌に限り公開しているものです。第三者がそれらを別の目的で利用することや、無断転載することは固くお断りいたします。