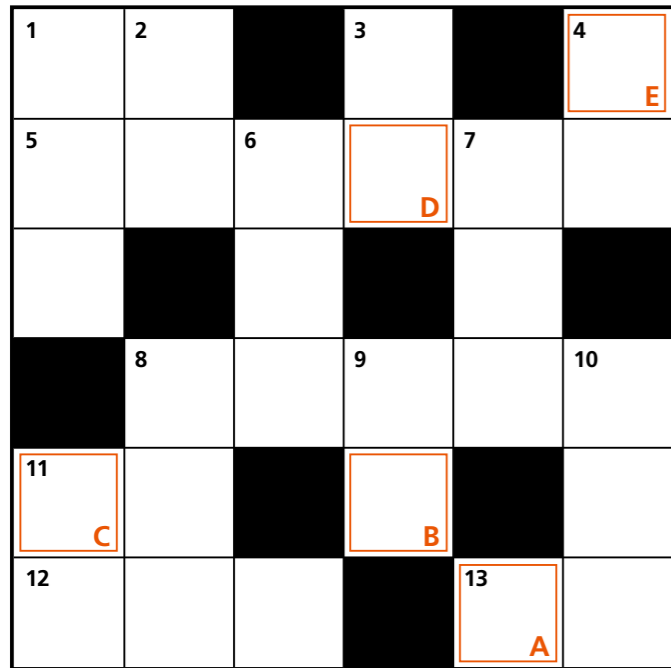


Tech Tech

テクテク No.15 プレゼント企画
クロスワードパズル



キーワード

A B C D E

応募要項

Web で答えてプレゼントに応募しよう!

キーワードを解いたら下記 URL にアクセス。
応募方法にしたがって申し込み、抽選で東工大グッズが当たる!
※当選者の発表は発送をもって代えさせていただきます。(2009年9月30日締切)

<http://www.titech.ac.jp/publications/j/new/form01.html>

東工大情報はココ!!

■入試に関すること

学部、大学院入試に関すること
(留学生の入試を含む)

学務部入試課

URL • <http://www.gakumu.titech.ac.jp/nyusi/>
Mail • nyu.jis@jim.titech.ac.jp
TEL • 03-5734-3990

■広報誌・Web ページに関すること

広報センター

URL • <http://www.hyoka.koho.titech.ac.jp/prcenter/>
Mail • kouhou@jim.titech.ac.jp
TEL • 03-5734-2975

■東工大広報誌の配布場所

大岡山地区広報コーナー
百年記念館 1F
(大岡山キャンパス)

URL • <http://www.libra.titech.ac.jp/cent/>

すずかけ台地区広報コーナー
すずかけホール H2棟 1F
(すずかけ台キャンパス)

タテのキー

- 1: 地下のマグマや火山ガスに運ばれた岩塊などが、地表に噴出する穴
- 2: 北京オリンピック男子400mリレーで、日本代表が獲得したメダルの色
- 3: 元素記号はAu
- 4: 100=約3.03cm
- 6: 100万ナノメートルは「○○○コ」1匹と同じ長さ
- 7: 「学生企画」に登場する、桁はずれの電位差を作りだし、荷電粒子を加速させる装置=「○○○器」
- 8: 電気導線などの線材を螺旋状に巻いたもの
- 9: 「TAIST」は東工大と○○との連携大学院
- 10: Sylphの鈴木さんがパラグライダーで飛ぶ際、上昇気流を探るために観察する鳥
- 11: 空気を英語でいうと

ヨコのキー

- 1: 笑う○○には福来たる
- 5: 社会教育法第20条に基づき市町村に設置され、教育・学術・文化に関する事業を行う施設
- 8: 高柳教授の現在の研究課題の1つ「量子○○○○○」
- 11: オニトマキ○○。別名マンタとも呼ばれている
- 12: 金属工学科の3年次に行うフレームカー製作では、素材として○○パイプを用いる
- 13: 鉄や金属が酸化してできた生成物

Tech Tech No.15 2009年3月発行

発行/東京工業大学広報センター

〒152-8550 東京都目黒区大岡山2-12-1

TEL • 03-5734-2975 FAX • 03-5734-3661

URL • <http://titech.ac.jp/publications/j/new/>

発行人/東京工業大学広報センター長 大倉一郎(理事・副学長)

編集長/武井直紀(広報センター委員)

編集委員/相澤康則・菅原聡・高岸輝・田中幹子・谷山智康・藤村修三・武藤一雄・村田剛志・山口猛央・山田淳夫

企画・編集/東京工業大学広報センター

学生企画/池田安己(代表)・今飯田佳代子・今枝隆之介・牛丸和乗・小澤直樹・川田雄一・佐野誠・仲平依恵・

ファム テュイ ティ ビェン・福田絵里・松井譲・

松浦宏之・水野明梨・宮本翔・森あゆみ・山岡允裕

制作・アートディレクション/株式会社アレフ・ゼロ

(高橋裕子・須藤いつき・前田瑞穂・阿部啓悟・荒尾彩子)

ライター/太田健作・大高志帆・川本思心

フォトグラファー/田村昌裕・片柳沙織

この広報誌に関するアンケートにご協力ください。
<http://www.titech.ac.jp/publications/j/new/form01.html>



Tech Tech

テクテク No.15
2009 SPRING

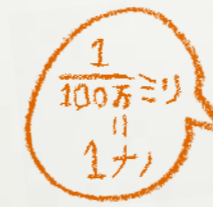
東京工業大学のリアルを伝える情報誌



飛ぶ

鳥のようには? 風のようには?

学生



ナリテクの「つくる」「調べる」をひとつに◎高柳きょうじゅ

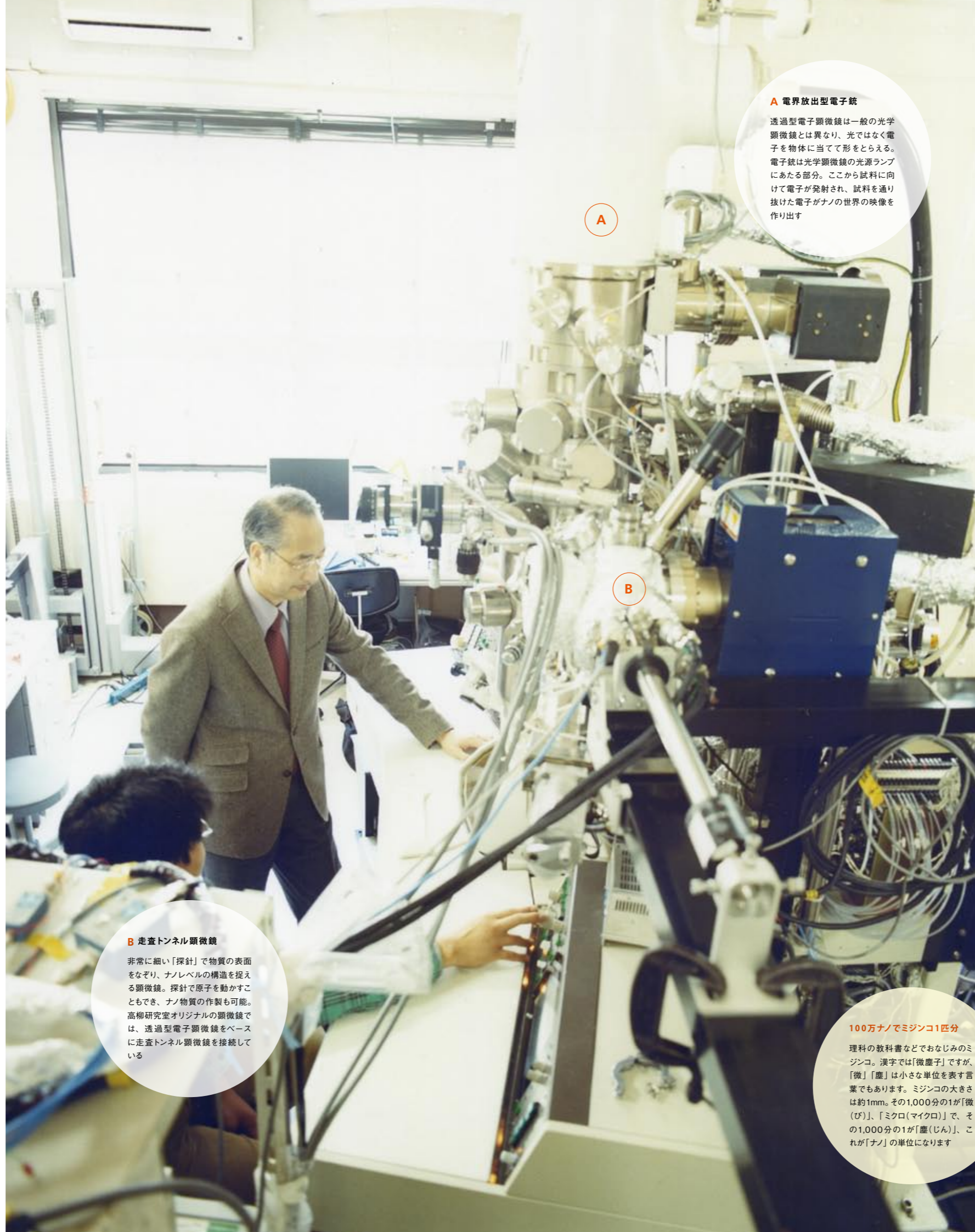
東京工業大学のリアルを伝える情報誌

大学について、そして東工大について、あなたはどんなイメージを持っていますか？「Tech Tech」は東工大のリアルなキャンパスライフを伝える情報誌です。これを読めば、きっと東工大の「新たな魅力」が見えてくるはず。

CONTENTS

- 4 **特集**
空を飛ばしたい!
- 8 **イマを創る、先輩がいる。**
第一三株式会社
研究開発本部 探索第二研究所
第三グループ 専門研究員
大塚絵理さん
白山工業株式会社
代表取締役社長
吉田稔さん
- 10 **東工大×衛星×ネットワーク**
授業を送受信しています!!
- 12 **類は友を呼ぶ**
第2類
- 14 **学生企画**
テク²探検隊が
東工大のヒミツに迫る!

表紙の写真
東工大飛行サークルのひとつ、航空研究部の操縦する航空機「グライダー」。部員たちは大空を飛ぶことの喜びと感動を味わっている。



A 電界放出型電子銃

透過型電子顕微鏡は一般の光学顕微鏡とは異なり、光ではなく電子を物体に当てて形をとらえる。電子銃は光学顕微鏡の光源ランプにあたる部分。ここから試料に向けて電子が発射され、試料を通り抜けた電子がナノの世界の映像を作り出す

A

B

B 走査トンネル顕微鏡

非常に細い「探針」で物質の表面をなぞり、ナノレベルの構造を捉える顕微鏡。探針で原子を動かすこともでき、ナノ物質の作製も可能。高柳研究室オリジナルの顕微鏡では、透過型電子顕微鏡をベースに走査トンネル顕微鏡を接続している

100万ナノでミジンコ1匹分

理科の教科書などでなじみのミジンコ。漢字では「微塵子」ですが、「微」「塵」は小さな単位を表す言葉でもあります。ミジンコの大きさは約1mm。その1,000分の1が「微(び)」、[マイクロ(マイクロ)]で、その1,000分の1が「塵(じん)」、これが「ナノ」の単位になります

大学院理工学研究科 物性物理学専攻

世界トップレベルの「ナノテク」が生み出す 科学技術の未来

ナノのレベルで物質を操作することで、これまでにない性質の材料を得る技術—「ナノテクノロジー」は現在、非常に重要な研究分野となっています。私たちの研究成果のひとつに、金の原子でできた金ナノワイヤがありますが、この繊維の直径は約1nmで、ナノサイズの電子回路の配線へ応用が期待されています。一般の電導線に比べると、ナノワイヤはいわば電子1個分の専用道路となり、電子は毎秒5,000kmの速さで進むことができます。このような量子化伝導と呼ばれる電子の状態を可能にするナノワイヤはきわめて高速、高効率かつ省エネな電子回路の基礎要素になるのです。

研究室ではナノ物質の作製だけでなく、その分析のために必要な顕微鏡の開発も行ってきました。物質表面の薄膜の構造を観察するために、従来の透過型電子顕微鏡(TEM)よりも正確に表面を測定できる、超高真空TEMを開発。さらに1995年、超高真空TEMに走査トンネル顕微鏡(STM)を組み合わせた顕微鏡を作製し、リアルタイムでナノ物質の形成過程を観察する手段を得ることに成功しました。走査トンネル顕微鏡は、原子を操作することができる「ナノの加工機」とも言える装置。金ナノワイヤもこの装置で作製しました。さらに今、0.05nmという世界トップレベルの解像度を誇る超高真空TEMの開発を進めています。この顕微鏡が実現すれば、今後のナノテクを支えるツールになるでしょう。

原子は集まるとその相互作用で原子の集団としての性質や動きが現れてきます。そして外部からの刺激を受けると、平衡を保ちつつ動いている集団がある方向にそろって動き出します。このような性質を見ていると、ナノの世界は、人の世界と似ているところがあると思うんですね。

教授 高柳邦夫

現在は量子コンタクト、ナノワイヤ、固体表面の再構成・相転移などを主な研究課題として活動。21世紀の“知の創造”を目指す。



Special Issue

動機は単純、道のりは複雑。 空を飛びたい!

「鳥のように自由に空を飛ぶ」——これは、今も昔も変わらない人類の夢。
東工大にも、そんな空への夢に魅せられた学生が集まる飛行サークルがあります。
彼らが飛ぶことに対してどのように向き合い、どうやって飛んでいるのか、
東工大で一番空に近い学生たちの活動を紹介します。



大空を翔る感動と興奮 “飛ぶこと”に情熱を傾ける飛行サークル

東工大には“飛ぶこと”への飽くなき探究心を持ち続ける人たちがいます。それが「航空研究部」「Sylph」「Meister」という3つの飛行サークルの学生たち。彼らを持つ“飛ぶこと”に懸ける思いの熱さは同じです。しかし、“飛ぶこと”へのアプローチは、サークルそれぞれに違いがあります。

飛ぶために頭と体で学ぶ

大気中を飛ぶ乗り物のことを、航空力学



翼と胴体はバラバラに格納されています

上では総称して「航空機」と呼びます。なかでも固定翼でエンジンのような推進装置を持つものを「飛行機」、持たないものは「グライダー」と区別します。そんな「グライダー」で空を飛ぶのが「航空研究部」です。推進装置がないグライダーは、自力で離陸することができません。そこで、飛行機とグライダーをワイヤーで結び、飛行機に引っ張ってもらうことで離陸する「飛行機曳航」という方法を使います。ある程度の高度まで上がると牽引する飛行機から切り離されますが、上昇気流に乗れば、なんと5時間も飛び続けることが可能だとか。エンジンがないため飛行中のコックピットはとても静か。揺れも少なく、快適な飛行が楽しめます。「グライダーは“風”という空気の塊と一緒に移動しているんです。ちょうど、金魚鉢の中の金魚のような感じ。たとえ風に流されていても、外の空気の大きな流れを体で

そらまめコラム 晴れた富士山には近づくな?

晴れ上がった富士山は飛行機から見ても美しいもの。でもうっかり近づきすぎると、乱気流に巻き込まれ、あわや墜落…ということにもなりかねないのだとか。それでパイロットの間では「晴れた富士山には近づくな」という合言葉があるそうです。

感じることはできません。そっと金魚鉢を移動させても、水流は動かないので金魚は移動に気づきませんよね? それと同じです。そのため、外の景色を見て風の流れを感じ、自分の位置を計ることが必要になります。慣れるまではグライダーの計器類を頼りにしていますが、最終的に頼りになるのは自分の感覚と三次元空間の意識。後輩には、手元より遠くの景色を見るようアドバイスしています」と、航空研究部の橋本さん。
また、グライダーの“自家用操縦士”免

許を取得すると、国内外で一人前のパイロットとして認められます。橋本さんは2年生のときに免許を取得できたそうですが、「意識的に勉強しないと卒業までに取れないことも。でも、努力次第で誰でも取れるものですし、先輩たちが全面的に協力してくれます」とバックアップ体制も万全。部員の免許取得のためにも、実践的な飛行練習だけでなく、試験に向けた航空力学の勉強も大切に行っているのです。

純粹に飛ぶことを“楽しむ”

一方、とにかく風を感じて飛びたい! という気持ちが熱いのは「Sylph」。所属する学生は、「ハンググライダー」か「パラグライダー」のどちらかを選んで空を飛びます。どちらも免許は必要なく、運動能力や体力もあまり関係ないので、講習さえ受ければサークルに入門してすぐにでも飛ぶことができます。また、国内外にたくさんのフライト場があるため、幅広い年齢層の人が一生の趣味として続けられるのが特徴。風を切って空を飛ぶ感覚を楽しみたい人はハンググ

ライダーを、操作感を楽しみたい人は比較的自由な動きが可能なパラグライダーを選ぶようです。

部長の野口さんによると、「ハンググライダーもパラグライダーも、飛ぶことへのハードルはあまり高くありませんが、何よりも経験が生きてくるスカイスポーツ。何度も飛び続け、飛ぶたびに周囲に目を光らせることで、風の向きや強さ、光や気温、地形など、安定した飛行に必要な自然条件を体に覚えこませます。飛ぶための技術を、自然から“肌”で感じるのです。そうすると自然を感じる力が身につく、いつの間にか飛行中に、山の斜面や雲の位置から目に見えない上昇気流を探るようになります」とのこと。

そらまめコラム 鳥の存在が人間の自主飛行を邪魔していた!?

「鳥のように」飛びたいと思った人間は、古代から羽を羽ばたかせなければと思い続けてきました。「鳥のように」という考えから解放され、揚力と推力に分けて考えたことによって、はじめて人間は飛ぶことができましたが、もし鳥がいなければ、もっと飛行機の発明は早かったのかも。



うまく上昇気流に乗ったパラグライダーたち

“スカイスポーツ”と聞くと危険なイメージもありますが、ハンググライダーもパラグライダーも安全性に優れた機体。万が一の場合のために、緊急用のパラシュートも備え付けられているため、急な失速や落下による事故はほとんど起こらないのだそうです。逆に怖いのは、上昇気流に乗ってどんどん上昇してしまうことで「着陸したいのに降りられない」という状況は稀にあるのだとか。「上昇気流のいたずらで、鳥取砂丘から飛び立ったのに、兵庫県某所まで流されてしまった!」という伝説を聞いたこともあるそうです。

エレベーターで 上昇気流を感じる

入部したての頃は、上昇気流が感じられなくて悩みました。気流に機体が押される感覚をつかむため、飛行中はクッションを使わず、おしりだけで気流を感じるようにしています。エレベーターで上に昇るときの感覚にも近いので、何度も乗りましたよ。



航空研究部
橋本純香
工学部
制御システム
工学科4年

グライダー

全長：約15m 重さ：約430kg
グライダーの先にワイヤーをつけ、牽引用飛行機に引っ張ってもらい離陸。高度600m程度まで上ったらワイヤーを切り、自力で飛行開始です。

人力飛行機

全長：30~32m
重さ：約40kg
自転車のように足元のペダルを漕ぐことでプロペラを回転させ、離陸します。パイロットの心肺機能は、オリンピック選手並みだとか!?

パラグライダー

全長：約10m 重さ：約20kg
地面に翼を広げてハーネスというイス状の部分に座り、斜面を駆け下り離陸します。パラグライダーは畳むとリュックのようなになるので、持ち運びも簡単。

トンビや山を見て 上昇気流をつかまえる

パラグライダーで長時間飛び続けるには、上昇気流を見極めることが大切です。ほとんど羽ばたくことなく空を飛ぶトンビがいると、そこには上昇気流が発生しているというサインです。夏のよく晴れた暑い日には、上昇気流が出やすいですよ。



Sylyph
鈴木力憲
工学部
開発システム
工学科4年

ハングライダー

全長：7~10m 重さ：22~23kg
機体にぶら下がった状態で斜面を駆け下り、助走をつけることで離陸。両手で握ったコントロールバーで機体操作を行います。

偶数日と奇数日で 飛ぶ方向が変わる

ハングライダーもパラグライダーも、エリアによって飛行方向が決まっています。足尾山周辺では、偶数日は右まわり、奇数日は左回りという場所が多いですね。みんなが安全に楽しんで飛ぶための、空ならではのルールです。



Sylyph
野口俊輔
理学部
情報科学科2年

数式だけで計れない 勝つための飛行機

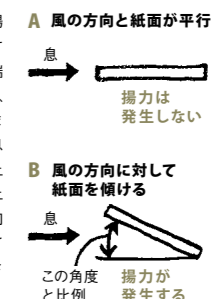
制作側の部員は数カ月かけて航空力学を独学で学び、その知識をフルに使って飛行機をつくります。でも、いくら頑張っても計算しても、先輩たちから受け継いだ経験値からの技術って強いんですよね。飛行の世界の深さみたいなものを感じます。



Meister
海野智義
工学部
制御システム工学科2年

そもそも飛行機が浮く感覚を
コラム 身近なものを感じる

飛行機が飛ぶには、機体を上を持ち上げる力「揚力」が必要です。では、どうすれば揚力が発生するのでしょうか。図のように、機体に見立てた紙の端を持ち、息（風）を吹きつけてください。すると、息のかかる方向と紙が平行な場合、紙はたわみません。しかし、紙の手前を持ち上げ同じ位置から息を吹きかけると、手で固定されていない方の端は上になり、手に上向きの力が感じられます。この上向きの力が「揚力」です。揚力は、紙と息の方向とが作る角度の大きさに比例するため、風に対して機体の角度を変えれば、機体にかかる揚力の大きさも調整できるのです。



飛行機を自分たちで“つくる”

最後に紹介するのは、飛行機を“つくる”[Meister]です。Meisterはものづくりサークルであり、人力飛行機のほか電気自動車を制作しています。空を飛ばたい人はもちろん、空飛ぶ航空機を自分の手で“つくりたい”という学生が集まり、滋賀県の琵琶湖で行われる「鳥人間コンテスト」に向けて機体づくりに励みます。ディスタンス部門という飛行距離を競う部門にエントリーするので、いかに長く安定した飛行を続けられる機体をつくれるかが勝負どころです。設計や素材選びといった段階から、自分たちで考え、決定し、半年以上かけて制作し



Meisterの機体の翼部分。パイプの材料はカーボン

ていきます。人力飛行機は、エンジンの代わりとなる動力を自力で生み出すのが特徴。しかし、人力で生み出せる動力には限界があります。動力不足によって飛行速度が遅くなると、機体が上に浮か上がろうとする力も弱くなり、高度を保つことができなくなっ

てしまいます。そこで制作班は、飛行にとって重要な速度を維持するため、1gでも軽い飛行機づくりを目指すのです。

「普通、飛行機の素材といえば金属製をイメージすると思いますが、Meisterでは機体の軽量化を図るために、機体を形成するパイプの素材にはCFRP*というカーボンからできた材料を使います。金属の芯にシート状のカーボン繊維を巻き付けた後、その芯金を抜くことで、固くて軽いCFRPのパイプをつくることのできるのです。また、パイロットの体格にあわせて操縦部分の形を変えるなど、勝つための工夫には最善を尽くします。しかし、基本的に機体はシンプル。これは、後輩に着実に技術を継承していく

ことを考えての作戦なんです」と、機体の創意工夫について熱く語る部長の海野さん。

また、自転車のようにペダルを漕いで動力を生み出すパイロットも努力を怠りません。長時間の飛行に耐えられる持久力をつけるため、日々筋トレやロードワークを行います。双方の努力の甲斐あって、Meisterは2001年、02年、07年に「鳥人間コンテスト」ディスタンス部門で優勝し、それ以外の年も、入賞などの華々しい成果をあげています。

空を翔る感動と興奮を味わうべく、日々“飛ぶこと”への探求を続ける飛行サークルの学生たち。そんな彼らを惹きつける“大空の魅力”を、皆さんも一度のぞきに来てみませんか？

空を飛べるサークルをご紹介します

航空研究部

千葉県の閑宿滑空場まで飛びに行きます。航空免許を取る後輩には、先輩が丁寧に勉強を教えます。
部室：新々サークル棟3F
<http://titsc.cool.ne.jp/>



Sylyph

雨さえ降らなければ、暑くても寒くても週末は茨城県へ。足尾山エリアで楽しく飛んでいます。
部室：サークル棟1A・2F
<http://ssyilpphh.fc2web.com/>



Meister

基本は、ものづくり！南2号館実験棟にある作業場での、人力飛行機制作を中心に活動中。
部室：サークル棟1B・1F
<http://www.meister.ne.jp/>



イマを創る、先輩がいる。 TokyoTech

普段何気なく享受している小さな便利やちょっとした喜び、最先端のニュース。その開発や演出に、東工大の卒業生がかかわっていること、結構あるんです。光となり影となり、誰かのためにがんばっている。そんな先輩たちの、仕事の現場をのぞいてきました。



実験で使う「マイクロピペッター」。ごく少量の薬液を量ったり、注入したりできます



左：不純物が一切なく、無菌状態の「超純水」。実験で溶液の希釈や、器具の洗浄に使用します/右：DNAやタンパク質などの生体分子を電気泳動する際に使用する「TAE緩衝液」



一度に大量の化合物について薬の効果を確かめる際に使用する「96穴プレート」



先が見えない状態でも、希望を持って研究しています。

第一三共株式会社
研究開発本部 探索第二研究所
第三グループ 専門研究員

大塚絵里

新薬の「タネ」を発見する仕事

学生時代の研究を活かし、製薬会社で働く大塚さん。今回は、研究のきっかけやお仕事についてお聞きしました。

骨の研究がライフワーク

— 大学時代の研究について教えてください。

学部・大学院時代を通じて、骨粗しょう症の治療に関係する骨の細胞の研究をしていました。実は子どもの頃からリウマチの母の姿を見てきたので、入学前から薬の力で病氣と闘うことができる「製薬」という分野に興味があったんです。骨を研究テーマに選んだのも、リウマチとなんらかの関係があるだろうと思ったから。学生時代は研究に打ち込みすぎて、夜遅くまで研究室に残ってしまうこともありましたがね。

— 現在の仕事について教えてください。

製薬会社で、学生時代と同じ「骨」をテーマに研究しています。就職を決めたのも、現在の職場が骨粗しょう症の治療薬開発に

力を入れていると知ったから。私の所属する「探索」という部署は、何十万という化合物の中から、新薬に使える有望な化合物＝「タネ」を探すのが仕事です。これは、1つ薬を完成させるのに10年かかると言われる創薬研究の中でも、最初の段階の研究。予想した結果が得られないことも多いですが「運がなかった」くらいに思っ、意識的に気持ちを切り替えています。

研究職は結婚しても続けたい

— 職場の雰囲気はどうですか？

研究者の集まりなので、やはり皆勉強熱心ですよ。直接関係のない研究をしている部署の研究者とも、月に一度くらいの割合で勉強会を開き、意見交換をしています。また、息抜きを兼ねて仕事帰りにお酒を飲んだり、休日にスキー旅行に出かけたりもします。和気あいあいとした雰囲気なので、とても働きやすいですね。研究職は転職など

も少ないので、結婚や出産を考える女性にも向いているんじゃないでしょうか。私も結婚しても続けたいと思っています。

— 今後の目標はなんですか？

骨粗しょう症の新薬を開発することです。ほとんどの薬は既存の薬を基に改良を加えてつくり出します。「タネ」を発見し、新薬を完成させるのはとても稀なこと。毎日の仕事は地道な実験の連続ですが、希望を持って、科学の発展に貢献したいです。

— 最後に、受験生に一言お願いします。

東工大は、存分に学べる環境が整っています。ぜひ大学を活用して、皆さんの思う道を極めてください。

おつか えり
東京都出身
1993年 東京工業大学第7類入学
1997年 生命理工学部生体分子工学科卒業
2002年 大学院生命理工学研究科
バイオテクノロジー専攻博士後期課程修了
同年から、三共株式会社(現第一三共株式会社)勤務

技術革新を続けるものづくり企業で、社長を務める吉田さん。学生時代に培われたフロンティア精神は、今も健在。

大切なことは山から教わった

— 学生時代、何に夢中になりましたか？

ワンダーフォーゲル部と山岳部に所属し、誰も見たことのない景色が見たくて、登山ばかりしていました。そこからフィールドワークを中心とする自然科学研究の楽しさを知り、大学院からは雪氷学に転向。ヒマラヤなどで研究を進め、卒業後は越冬隊員として南極の氷床研究に携わりました。南極は、皆さんの想像以上に閉ざされた環境。夏は300km離れた昭和基地とも雪上車で行き来できますが、冬はまったく動けなくなってしまうんです。そんな環境に少人数で置かれるので、唯一の楽しみである食事だけは、下手でも丁寧に作ったり、一度聞いた話ではじめて聞くように驚いてみたり(笑)。仲間と

の結束を維持するために地道な努力をしましたね。

ものづくりの世界を開拓する

— 社長を務める白山工業について教えてください。

当初は、金属コイル材料を帯状に切断するための、スリッターシステムを作る町工場でした。現在は、地震防災システム、衛星通信システムの製造販売を行い、それぞれ日本のトップシェアを持っています。仕事の醍醐味は、まだ手付かずの分野で技術を開発し、自分で市場を開拓していけること。新参者の中小企業が 대기업に勝つには、技術革新しかありませんから。そんな白山工業で私が最初につくったのは、電源のない屋外で長期間の温度データを自動収集できる計測器。実は、自分が研究者時代に欲しかった物なんです。この製品はその後、同じニーズを持つ研究者の目に留まりました。

— 今後の目標を教えてください。

培ってきた技術を社会に還元していくことです。たとえば2007年からはじまった「緊急地震速報」には、白山工業も地震情報の配信システムを提供しています。現在、さらに確かな情報システムを作り上げるため、社全体で取り組んでいる最中。世界で一番の技術に挑戦したい、という人がいれば、白山工業では大歓迎です。

— 最後に、受験生に一言お願いします。

東工大は一生続く仲間に出会える場所。私は、今でも大学時代の仲間との交流の場を持っています。

よしだ みのる
東京都出身
1972年 東京工業大学第4類入学
1976年 工学部機械物理工学科卒業
1983年 名古屋大学大学院理学研究科
大気水圏科学専攻博士課程単位取得退学
国立極地研究所勤務
1983年
1986年 白山工業株式会社を設立
代表取締役社長に就任

前人未踏のものづくりを楽しむ

上：緊急地震速報の画面/中：エベレストにて氷河のボーリング調査をしている時の吉田さん(写真中央)/下左：通信回線のない僻地での衛星通信を可能にする「SCADA用可搬型VSATシステム」/下右：金属加工のためのスリッター



誰もしたことの無い挑戦——。保証はない代わりに、自由があります。



白山工業株式会社 代表取締役社長

吉田稔

学生時代から一貫して骨の研究を進める、根っからの研究者・大塚さん。まだ誰も見たことのない風景や技術を一心に追い続ける探求者・吉田さん。東工大での経験を活かしながら、今日もそれぞれの現場で活躍しています。



衛星を使って講義を送信!

左: 東工大の講義を配信するため使用する、直径4.5メートルの巨大なパラボラアンテナ。この衛星システムで、リアルタイムに授業を配信しています/下: 講義を録画したり、音声进行调整したりする、画像編集調整機器



4台のカメラで講義配信

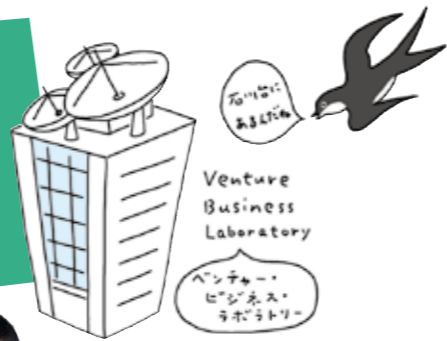
最大200人まで収容できる講義室。ここで週2回、「高大連携授業」が行われます。教室にはなんと、4台ものカメラが! それぞれが先生やスクリーン、教室の風景や学生のアップを捉え、随所で切り替えていきます



すごい機械!
これで何を
しているの?

東工大×衛星×ネットワーク 授業を送受信しています!!

東工大のベンチャー・ビジネス・ラボラトリー (VBL棟) と、西9号館には、離れた場所から授業を送受信する「遠隔教育」の設備が整っています。その設備を使い、東工大は「高大連携」や「テクニカルライティング」「国際遠隔教育」に取り組んでいます。



高大連携

大学のハイレベルな講義を高校にそのままお届け

「高大連携授業」とは、東工大の学生が受講する正規の講義を、衛星で高校に配信するもの。2002年から、毎年前期2科目・後期2科目を配信しています。これは、東工大のことを高校生にもっとよく知ってもらうための取り組み。そのため、あえて高校生向けに平易な内容にするのではなく、大学生向けのハイレベルな講義を配信しています。この講義を選択科目のひとつとして開講する高校もあれば、課外活動の一環として一部を視聴する高校もあります。

工夫ポイント

- ほとんどの高校の授業は50分~60分。大学の講義は90分であるため、録画して後日受講できるようにしています。
- 講義に対する疑問や感想を、電子メールで受け付けています。



Q. 大学の講義を高校のときに受けてみて、どうだった?

A. 講義の内容は難しかったです(苦笑)。でも、目指す大学の雰囲気を知ることができたので、モチベーションが上がりましたね。

授業紹介 歌う授業? 「基礎生物学 A」

「基礎生物学 A」は、東工大に入れば専門に関係なく1年生が受講する基礎科目。高校時代に生物を受けなかった学生に教えているので、高校生が受講しても難しくありません。また、毎回講義の最後には私がまとめた歌を歌うので、楽しんでもらっていると思います(笑)。

東京工業大学
大学院生命理工学研究科
生体システム専攻 教授
本川達雄

本川先生の専門は、生物学。特に、棘皮(きょくひ)動物(ナマコ、ウニ、ヒトデなど)について研究しています。

基礎科目は、「よい人間になるための授業」です。物理や化学とは違う「生物」という視点を持つことで、色々なことを考えるきっかけにしたいと思います。



テクニカルライティング

講義もノートも全部英語! 英語論文の技術を身に付ける

英語で工学的な論文が書けるようになるための、ライティング能力を養う講義。学会で英語論文の提出が必要になる大学院生向けに開講しています。教えているのは、デラサール大学(フィリピン)元工学部長のブルトリヤノ先生。インターネットで双方向の通信が可能なので、学生はスクリーンに映る先生を見ながら講義を受け、フィリピンにいる先生も東工大の学生の様子を見ながら講義を続けます。ときには先生を指名して、問題を解かせることも。

講義はすべて英語で、レジュメも板書も、もちろん英語。実践的な技術を身に付けるため、毎週短い論文の課題が出されます。メールで送ると、先生から添削付きで返信されてくるという仕組み。学期末の試験では、講義の集大成として論文を1本書き、さらにその発表を行います。



左: 映像も音声もクリアなので、スクリーン越しに授業を受ける違和感はありません。講義を受けている学生の中には、留学生も大勢いました/下: 講義で使う資料はネットにアップされているので、いつでもダウンロードすることができます

Q. How about this class?



A. 英語で工学的な論文を書くための、一番実践的な講義がこれ。とてもいい勉強になります。

国際遠隔教育

東工大の教授がタイの大学生に講義

東工大の国際大学院で開講している電気系科目「信号処理特論」や「組込情報システム」などの授業を、リアルタイムでタイの大学に配信しています。講義を受けるのは、キングモンクット工科大学ラカバン校やカセサート大学をはじめ、東工大とタイの連携大学院「TAIST*」に所属する学生たち。レベルの高い講義が受けられると、現地の学生からも好評です。

この取り組みは、2002年の5月から始めました。講義を配信することで、アジアの優秀な学生たちの目を東工大に向け、さらなる国際化を進めていこうという狙いがあります。

講義にはインターネットを使用したe-Learningシステムも併用。講義の動画や資料が何度でも見られるので、日々の復習にも一役買っています。また、何かわからないことがあれば、授業後にあらためてメールで質問することもできます。



左: 画像編集調整室では、スタッフが複数のカメラを操作し、モニタを確認しながら講義の様子を配信しています/下: 講義の動画と提示資料を組み合わせたe-Learning教材

遠隔ならではの工夫が見られる!

タイから見える画面



講義のキモは先生と学生のコミュニケーション。授業の初回と最終回はタイにかけ、現地で直接授業を行うこともあります

日本から見える画面



第2類



創って、調べて、評価する!

工学部に属する2類では、私たちの生活を支える金属やプラスチック、セラミックスなど、バラエティに富んだ材料について多角的に学ぶことができます。

2年次からは主に金属工学科、有機材料工学科、無機材料工学科の3学科に分かれますが、材料の特性を学ぶには、広範囲の基礎的な知識が必要となるため、フレキシブルに他学科の授業も受けることができます。

3年次からは学科ごとにより専門的な

勉強をし、4年次は学部生活の集大成として学士論文研究に取り組みます。

そして、実際に手を動かしてものを創り、調べ、評価するという実践的な作業が2類の肝。だからこそ、実験には非常に力を入れています。

また、90%以上の学生が大学院に進学し、修士修了以上で就職する人がほとんど。大学時代に培われたものづくりの経験を活かし、電気や自動車関係などの各種メーカーを中心に就職しています。

TOPIC 01 学生実験

日ごろから実験を重視し、実際に手を動かして成果を生み出す「ものづくり」を重んじる2類。3年次からは「学生実験」として、より専門的かつ特徴的な実験の授業を行います。創成実験では、フレームカー製作や高性能電池づくり、たたら製鉄などをすることで、ものづくりの醍醐味を味わいます。また創造実験では、テキストにしたがって基礎実験を進め、実験結果をもとに学生が問題発見～解決までを行い、最後に成果発表をする三部構成で、創造力を養います。



実験の1コマ

無機材料工学科3年次に行う実験の様子。実際にガラスに力を加えて破壊して、強度を測定しています。学生たちの表情は真剣そのもの。



フレームカー製作

金属工学科3年の前期に3人1チームで製作します。アルミパイプを用い、いかに安定した走りができる車体を創るか、試行錯誤を重ねます。

真空蒸着装置

主に有機材料工学科で使用する装置。金属などの物質を真空状態で加工することで、非常に薄いナノ単位の薄膜をつくることができます。レンズのコーティングや有機薄膜太陽電池製作などの用途にも活用されています。



調べる道具 ①

ガラス溶解電気炉

1,500℃の高温でガラスを溶かすことができる装置。これにより光学、電氣的測定を行うためのガラスを製作します。



調べる道具 ②

TOPIC 03 入戸野賞

工学部の入戸野教授が退官する際に創設した賞。ご自身が学生時代、たくさんの単位を取得したというエピソードがあり、毎年卒業時の単位取得数が一番多い学生に贈られます。目安は170単位程度。(卒業に必要な単位は124~128単位) 賞金も出るので、我こそはという人は狙ってみては?

走査型電子顕微鏡

透過型と違い、細い電子線で試料をスキャンして表示する顕微鏡。分解機能にすぐれ、10nm(ナノメートル)程度の極小物質の形態もはっきりと観察することができます。2類の学生の大半が実験で使用する装置です。

調べる道具 ②



TOPIC 02 バスゼミ

入学すると、すぐに1泊2日の「バスゼミ」があります。バスゼミとは、新入生へのオリエンテーションの一環で、30年以上の伝統ある行事。バスゼミ中は、使い捨てライターやチョコQなど身近な製品をグループ単位で分解し、その構造について発表したり、企業で活躍する先輩の講演を聞いたり、イベント満載。さらに夜行なされる懇親会では、新入生同士はもちろんのこと、教授や学生スタッフとして参加する先輩と語らう機会もあります。バスゼミでの出会いがきっかけで結婚するカップルもいるとか。



バスゼミは友人をつくるチャンス。授業がはじまってからも協力関係は続きます。



2類の学生に聞きました。学生生活、満喫してますか?

バスゼミの友達と協力してます

他の類に比べて人数の少ない2類。バスゼミでは協力して行う作業が多かったので、たくさんの人と知り合いになることができました。毎週何本もレポートがあつて、授業はそれなりに大変ですが、バスゼミでできた友達と得意な教科を教え合ったり協力しています。将来的には、国際的な舞台で技術開発に携わりたいと思っています。

2類1年 藪知衣理



目指せプロの“材料屋”!

「材料工学」という分野が確立されている点に魅かれ、東工大に入りました。材料のプロを育成する類なので、素材特性だけでなく機械やデバイスなど様々な知識が必要。今は基礎力づくりを頑張っています。教授陣の結束が固く、仲が良いのも2類の特徴のひとつ。学科説明会なども熱心なので、とてもありがたいです。

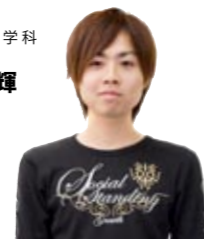
2類1年 久澤大夢



工大祭で一致団結

無機材料工学科の3年は、工大祭で「七宝焼き体験」の店を出します。1学科30人程度なので、みんなは普段から高校のクラスメイトのような感覚。全員で準備から当日の接客までこなしたので、出店をきっかけにより仲良くなることができました。毎年恒例の出店なので、楽しみにしているお客さんも多いです。当日は大忙しでした!

無機材料工学科3年 西村正輝



息抜きは昼休みのソフトボール

元は金属工学科主体のソフトボール大会だったんですが、今年からは有機材料工学科も参加して、昼休みはソフトボール三昧(笑)。2類はいわゆるガリ勉タイプの学生が少ないので、盛り上げられる雰囲気があって気に入っています。理系大学の宿命で、確かに女子は少ないですが、入ってしまえばみんな友達。それほど気になりませんよ。

有機材料工学科4年 勝又麗香



フレームカーはアイデア勝負

創成実験でフレームカーを創ったとき、設計・デザイン・製作などすべてを自分たちで行うので、実際に走行したときの達成感は一歩おでした。特に、自分のアイデアが次の学年でも活かされているのは嬉しかったです。東工大を目指す皆さんには、いろんなことに興味を持ち、いろんな視点でモノを見る習慣を身につけてほしいと思います。

金属工学科4年 小路晃正



他大学の教育と雰囲気を学ぶ

学部時代、四大学連合の知的財産コースに所属して一橋大学に通いました。法律を勉強して、一見無縁な法律が研究開発の結果である技術を守っていることがわかりました。違う大学の雰囲気を体験できたのもいい思い出です。大学院では、中国・清華大学との合同大学院プログラムに所属し、両大学での学位を取得するべく勉強しています。

理工学研究科材料工学専攻修士課程2年 春本高志



調べる道具 ①

3次元アトムプローブ

金属内の原子の種類や配列を、3次元的に調べることができる解析装置。主に金属工学科で使用します。世界でも10台あるかないかというほど希少な装置で、日本では東工大が最初に導入しました。



学生企画

テク²探検隊が東工大のヒミツに迫る!

広くてきれいなキャンパスが自慢の東工大に、東工大生も知らない意外なスポットがあるとの噂!今回は、学生有志で結成された「テク²探検隊」が大岡山キャンパス内の隠れた名所を徹底レポートします。



めがね君



ドラゴン



オザワさん



ヨリリン



隊長

出発!

緑が丘地区へ

東京都目黒区と大田区にまたがる、緑豊かな東工大大岡山キャンパス。ココでは、季節の移り変わりが気温だけでなく、葉の色づきなどの視覚的な変化からも感じられます。まずはそんな「東工大の自然」体験から探検開始!



これは東工大名物の「いちよう並木」。東工大の学生自慢の名スポットです。学生だけでなく、地域の人たちも銀杏を拾いに来たりするので、ちょっとした地域交流が生まれる場所にもなっています



緑が丘地区の通りは爽やかな木漏れ日の下、気がつけば走り出したくなる様な心地よさ。季節の草花たちが優しく見守ってくれます



こんなところに鳥の巣が!

探検ルポ

キャンパス内で感じる四季の移ろい

通学の途中、ふと目を向ければ緑が丘の自然が広がっています。春には桜、秋には銀杏がキャンパスを彩り、東工大に四季の移ろいを教えてくれます。そんな都会のオアシスは、勉強に疲れた時や少し息抜きをしたい時に打って付け! また、建築系の学科が拠点を置く緑が丘キャンパスの校舎は、他のキャンパスに比べてちょっとお洒落な造り! 時間の少ない東工大生には貴重なデートコースになるとかならないか!? 棧橋の向こうは素敵なエリアなのかもしれません(..^oメモメモ(オザワ))

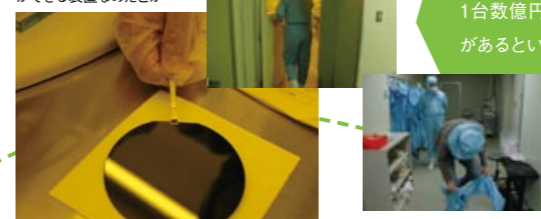
「葉がギザギザで葉脈が太い。それに…、こんな風に思ったあなたは「理系人間」!

ヒミツ 1

クリーンルーム+

探検隊とはある施設の地下室へ。ここには1台数億円と噂される「電子ビーム露光装置」があるという。果たしてその実態は…?

シリコン基板。ここに最小10nmの溝を書き込むことができる装置なのだから



外部からの埃や光から厳重に隔離されたクリーンルームに入るため、探検隊一行もクリーンウェアを着用

ヒミツ 4

夜の東工大

外に出るとあたりはすっかり暗闇に。でもほのかにライトアップされたこの「夜のキャンパス」も、実は隠れた名所(?)なんです!



こうして東工大の夜は更けていくのであった…

ヒミツ 2

加速器 ⇄

桁はずれの電位差を作りだし、荷電粒子を加速させる装置=「加速器」。これが未知のエリア・北地区に存在するという。探検隊はさっそく北地区の「とある実験棟」に潜入した。

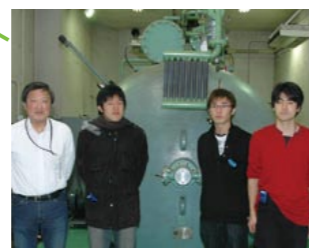
実験棟の内部には様々な電子機器がところ狭しと並び。ここはどのような研究をしているところだろう



探検ルポ

技術革新の速さを目の当たりに

放射線を防ぐ分厚いコンクリートの扉を開け、恐る恐る室内に入ると…ついに加速器との対面! 直径2メートルはあろうかという、ガスタンクのような加速器が部屋を占拠していました。「加速器」と聞いて思い浮かべた円形で広大な施設のイメージとはまるで別物。話によると、この加速器は何十年も前に導入されたとか。しかしまだ健在、生命起源の引き金を解明したり、時には昔の陶磁器の制作時期推定に用いられたり、様々な分野の研究に欠かせない機能を発揮し続けています。学生実験でも実際に使用するチャンスがあるということなので「研究者の卵」としての我々の好奇心をおおいにかき立ててくれました。(宮本)



加速器の前で記念撮影をする探検隊



奥の測定室では加速器から枝分かれたラインが各種の測定機器に繋がり、より高性能な物質の開発研究が行われる

ヒミツ 3

謎の地下空間へ

創立からの長い歴史を有する東工大には、「地底」があるとの噂。そこには何が存在するのか? 探検隊は疑惑の現場に向かった…



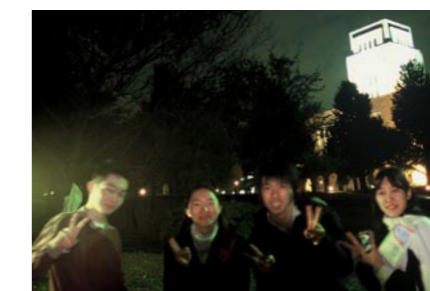
昔の文字を発見! この場所はまるで昔のタイムカプセルのようです

地下階に続く階段を降りていくと、奥に続く扉を発見。扉には「化学科工作室」の文字が

何年も前の設計図を発見。さらに地下深部へと進む

その現場がここ、「西1号館」(留学生センター)。なにやら地底には「巨石」が存在するとか

この先いったい何があるのか? 続きはWebで



夜景をバックに記念撮影。東工大はまだまだ広い! 新しい東工大をみんなで探してみてください

地下空間と夜の東工大探検ルポはWebで見られます <http://www.titech.ac.jp/publications/j/new/05.html>

でかい! 放射線の管理区域に入ったところで、ついに「加速器」を発見!

加速器の上部には様々なモニターが取り付けられていた