T time!

学生が作る工学部広報誌

Vol.50
2012.10

工学技術で見る／創るこの街

特集
社会基盤学科

橋の技術を世界に発信
橋梁研究室

河川／流域環境研究室
川の個性を探求する

環境・空間情報研究室
データが紡ぐ「人の流れ」

社会基盤学科 夏期実習 ～現場の仕事から社会を学ぶ～
新工学系研究科長インタビュー

橋の技術を世界に発信

研究のモットーは「橋のことなら何でもやる」。
レインボーブリッジや瀬戸大橋を始め、国内外のさまざまな橋を支え続け、橋にとどまらずますます活躍の場を広げられている藤野先生に、橋の研究とはどのようなものなのか、今後の目標や課題についてお話を伺いました。

写真１　レインボーブリッジ建設に当たり、藤野先生は耐風設計の部分を担当（写真は首都高速道路株式会社提供）

研究内容について教えてください

広く言えば「橋の関係学」ですね。橋に関する問題はなんでも責任を持って解きます。実際はもっと細かいのですが、学生の専門を狭く規定したくない、やりたいことをやってほしいという気持ちがあり、こう説明しています。目標は、世界の橋をより安全でエレガントに、地震にも風にも負けない、強い材料でよりスレンダーな橋を作ること。その手段として、地震や風、人などによって振動が起こされるメカニズムや振動を止める方法の研究や、振動を使って橋の状態診断をする方法の研究をしているという感じですね。また、国内外で大きなプロジェクトがあると相談が来て、私たちが持つ技術でサポートすることも度々あります。少し前ですが、レインボーブリッジの耐風設計の部分を担当しました。

藤野 陽三（ふじの ようぞう） 教授
社会基盤学専攻　橋梁研究室

具体的な研究例はどのようなものですか

最近は、計測技術を利用して、橋の動きや状態を調べる技術を研究しています。センサーを設置して計測すると、地震や風による揺れや劣化などの状態を分析できます。しかし、従来のセンサーは高価で配線も必要です。多数の部材からなる橋を調べるには、大変な手間と費用がかかります。そこで、安価な無線センサーネットワークを利用して、短時間で容易に設置できる多点モニタリング技術を開発しました。大きな橋でも１、２時間で計測網を構築できます。

また、吊橋などのケーブルの状態診断では、従来ケーブルのひとつひとつを人が点検していました。しかしこの方法だと、長い橋を測るのは大変です。そこで橋を見渡せる場所から、自動ですべてのケーブルに順にレーザー光を照射して振動を測定することで状態を把握できるようにしました（図１）。この方法なら、従来３日かかった測定を数時間で行えます。

他にも、道路の路面状態を簡易に推定する技術の開発にも取り組んでいます。振動センサーと GPS を設置した自動車を走行させることで、少しの手間と時間で客観的に路面状態を把握できます。発展途上国の中には道路の路面状態が悪い箇所が多くある場合があります。ケニアなどでは、実際にこの技術を導入して道路管理が進められようとしています。

橋の研究を始めたきっかけは

橋梁研究室に来たことです（笑）　この研究室に来るまでは橋ばかりやっていたわけではありませんし、橋で食べてい

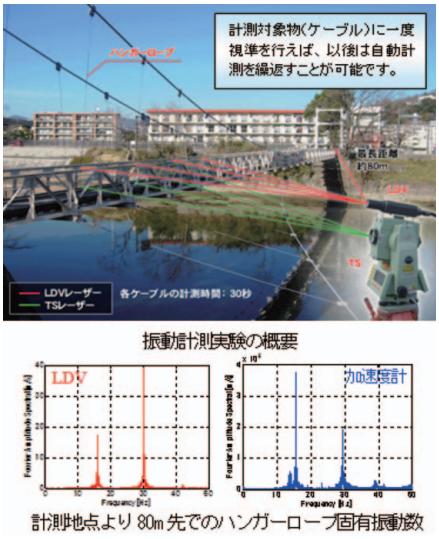


図１　レーザードップラー速度計（LDV）と測量装置（TS）を組み合わせ、自動でケーブルの振動を測定できる（図は藤野先生提供）

くことになるとは思っていませんでした。ただ、ある分野に来たら良さそうなものを探して、見つけたらかぶりついて面白くするのが私のスタイル。この研究室に来た時も、どうしたら研究が楽しくなるか悩みましたね。

また、私もそうですが、駒場生の皆さんには「将来いろいろなことが必要かもしれないから、進学振り分けであまり狭い分野に行きたくない」という人が多いのではないでしょうか。私は駒場時代、自然と人間社会の両方を相手にして、それらを橋渡しできる社会基盤という学問の広さに魅力を感じてこの学科に進学しました。その気持ちは今でも変わりません。特にこの研究室に来てからは、橋のことなら何でも任せられる人になりたいとずっと思ってきました。

印象に残る研究はありますか

埼玉にある歩道橋が揺れるという相談を受けたことがあります（写真２）。通常、橋は人が渡ると鉛直に揺れるのですが、競艇場から帰る人が一斉に歩道橋を渡ると水平に揺れるというのです。そこでビデオを撮って調べると、人の歩き方が同期していることが分かりました。人間は二足歩行ですから、歩くときは上から見て重心が横に揺れます。皆が同期して揺れることで大きな力が発生し、橋を水平に揺らしていたのです。世界で初めて歩行者の同期現象を明らかにしました。水を使ったダンパー（振動を減衰させる装置）を開発し、設置して揺れを抑えました（写真３）。当時は「東大の先生が歩道橋なんか勉強して」と言われたんですよ（苦笑）　ですが、何でも勉強しておくことは大事だな、と思った出来事が後にありました。10年ほど経ったある日の夕方、オフィスに電話がかかってきて、取るとなんとイギリスからでした。ミレニアムブリッジという2000年にロンドンのテームズ川に掛かったばかりの橋が水平に揺れて閉鎖されたという相談でした。実は歩道橋の同期現象を明らかにした時、私は学生と国際誌に論文を書いたのですが、それが目に留まり連絡したとのことでした。勉強はしておくものだと、そして研究したら成果はまとめておくものだと実感しました。

写真２　競艇帰りの人であふれる歩道橋

写真３　水を使ったダンパーのモデル。同じように揺らすと、水を入れた右の容器の方が早く揺れが治まる

写真４　2010年完成の香港のストーンカッターズ橋にて。藤野先生（左から２番目）と教え子の中国の孫先生（同３番目）の研究室が共同で実測

研究室としての今後の目標は

もっともっと国際的になって、日本の橋の技術を世界に発信したいですね。そのための努力もしてきたつもりです。私の去年の海外出張は20回で、毎月２回くらいさまざまなプロジェクトで出張しています。今はフィリピン大学で副学長をしているベニート・パチェコ先生は、留学生として初めて東大の助教授（当時）になりましたし、私のグループの石原孟教授も中国の清華大学を卒業されて日本に来られた方です。国際的に活動するということは、自分の研究室を国際的にするということだと私は思います。よく日本人は、「門戸を開けずに外にだけ出てくる」と言われます。本来、国際化というのは外に出ていくことでもあるし、外の人を中に迎えることでもあるんですよね。私には、アジアを中心として世界中に教え子がいるのですが、そういった人たちと一緒に仕事をする機会もあります。自分の研究室から出た人と、世界のどこかのプロジェクトで一緒に仕事をする（写真４）。こうして広がっていくことが嬉しいですね。

今抱えている課題は何ですか

日本に大きな橋のプロジェクトが少ないことでしょうか。1990年代のように橋がどんどんできる時代ではないですから。今後は、橋で培った技術を、たとえば都市空間の安全のための計測に応用するというような新しい方向に進んでいくことになると感じています。

読者へのメッセージをお願いします

常にやりたいことを中心に考えてきた私に言わせれば、好きな道を見つけてそこに邁進してほしいですね。例えば講義を聞く中で「これだ！」と思うものがあるかもしれません。探してさえいればきっと面白いものにぶつかるはずです。もちろんそれを一生やるかは分からないですが、まっすぐ歩かない方がいろいろな出会いがあるじゃないですか。

（インタビュアー　本田　信吾）

川の個性を探求する

日本国内で国が管理している河川の数は百以上あり、それぞれ歴史も特徴も異なります。それらはどのような時の流れを経て、今の形で存在しているのでしょうか？
今回は、河川流域の生態環境や景観を工学的な視点から捉える研究をされている知花先生にお話を伺いました。

11月、山形県馬見ヶ崎川でのフィールドワークにて、学生たちが川の横断面を測量する様子

研究内容について教えて下さい

一言で言うと川の地形に関する研究です。川がどのような地形で安定しているのかは川ごとに異なります。また、通常時と洪水時で川の流れ方は異なります。洪水時の川の流れ方が分かれば、その川に合わせた堤防を作ることができ、防災に役立ちます。一方、堤防を作る際には魚が住める環境にするなど環境問題も考慮する必要があります。ここでは、通常時の流れも重要です。しかし、このような防災と環境対策が両立した状態は、川によって異なります。私はそのような「川の個性」を理解する研究を行っています。

川に関する問題にはどのような問題がありますか？

近年、多摩川などで小石や砂利が敷き詰まった石の河原に木が生えて緑の河原になる現象（樹林化）が起こっており、それは防災と環境対策の両方を考えなければならない問題の一例です。

緑があるというと環境に良い印象を抱くかもしれませんが、たいていの場合本来の河原の姿は石の河原で、そこに特有の植物が生息していました。ところが、外来の植物が河原を侵食し、石の河原特有の植物が絶滅の危機にあります。

川の流れや地形を再現できる実験装置

また、石の河原にある大きな石が川底の掘り下がるのを防ぎ洪水時の川の流れを遅くし、洪水の被害を小さくする働きもしていたのです。

とはいえ、河原に生えてきた木を切れば解決するという単純な問題ではありません。たとえば、仮に外来種であっても野鳥の会や養蜂農家からは木を切らないでほしいという要望があります。また、木を切っても現在の河原は緑の河原で安定する条件にあるので、またすぐに元に戻ってしまいます。石の河原が緑の河原になった原因の詳しいメカニズムは分かっていません。そこで、なぜ石の河原が緑の河原になってしまったのか、なぜ緑の河原の状態で川が安定しているのかを解明するために、研究を行っています。

研究をはじめたきっかけは

もともと魚釣りが好きでした。学部3年時に、授業の一環で「河原で自分の好きなことを自由に調べる」というセミナーに参加し、どんな魚がどこにいるのかを、釣りをして調べました。「こんなこともプロジェクトになるのか」と面白く感じ、現在の研究室を選んだことが始まりでした。当時、川の水深と流速から魚の住みやすさを測るモデルが既に研究されていたのですが、魚釣りの勘に自信があった私としては、「水深と流速だけで魚の住みかが本当に分かるのか？」とこのモデルに疑問を抱いたのがきっかけになりました。

この研究の難しさは

河川工学では計算やシミュレーションで地形や流れを推定する方法が主流です。魚釣りの勘だけではこうした研究の世界で通用せず、博士課程の時、研究のオリジナリティをどう出すか悩みました。

しかしそんな時、私は川に出向き、川の流れをぼんやり眺めているうちに、川には川それぞれの個性があり、計算やシミュレーションだけでは再現できない要素が多いことに改めて気づきました。そうして、やはり川の地形はさまざまな川を観測し、比較してはじめて個別性、共通性を見いだせるのだ、と確信したのです。それが現在のフィールドワーク中心の研究スタイルにつながっています。フィールドワークは年40～50回あり、とにかく川に出向き、石の形や魚の住みかなど、学生に自由に調べてもらい、何か取っ掛かりをつかむ方法をとっています。

読者へのメッセージをお願いします

最近の学生は真面目な人が多く、一見無意味な遊びや無駄を嫌うような印象を抱いています。真面目も良いことですが、無駄は悪いことではなく、無駄が良い経験や多様性を生むこともあります。学生の皆さんには、無駄足を踏んでもいいから考え、議論し合ってもらいたいと思っています。

（インタビュアー　谷中　瞳）

社会基盤学専攻
河川／流域環境研究室
知花（ちばな） 武佳（たけよし） 准教授

データが紡ぐ「人の流れ」

～塵も積もれば山となる？～

私たち一人一人の持つ情報を集積し、そこから新たな価値を見出す。2012年７月30日に行なわれた TED×Tokyo にも登壇された柴崎先生の研究内容は、まさに今世界に発信すべきアイディアです。今回は先生の研究内容の一つである「人の流れプロジェクト」について詳しくお話を伺いました。

柴崎（しばさき） 亮介（りょうすけ） 教授
空間情報科学研究センター

「人の流れプロジェクト」について教えてください

下の図はある携帯ナビの80万人分のユーザーの情報を、東京を中心とした地図上に５分おきにプロットしたものです。実は2011年３月11日、東日本大震災の日のデータなのですが、14時46分に地震が起こると活発だった交通が滞り、人々がどっと家に向かって歩き出す様子が分かります。翌日になると電車が復旧し、人の動きが再び活発になり始めています。全体の状況というのは個々の移動データを別々に見ても読み取れず、集積し統合することではじめて明らかになります。

「人の流れプロジェクト」では、人や組織などがバラバラに保有する大量のデータを地図上に一度に可視化するプラットフォームを開発し、いま世の中で何が起こっているか、何が問題になっているかを視覚的に描き出し、災害対応やマーケティング、都市計画など、様々な問題解決に役立てようとしています。

この研究はどのような形で私たちの生活の役に立つのでしょうか

例えば台風で電車が止まっている日に、タクシー会社がリアルタイムでこの情報を見れば、「いま○○駅に行けば長距離で乗りたいお客さんがたくさんいる」ことが分かります。これはタクシー会社だけでなく、乗客としても助かりますよね。また、鉄道会社は、振替輸送をどのようにしたらよいか判断できます。また、あなたが会社員ならオフィスにしばらく残って溜まった仕事を片づけてから帰るとか、ホテルに泊まるといった判断がすぐにできます。

今後の課題とは

技術的な面では、状況推定の精度向上が挙げられます。例えば災害時には、その現場に何人いるかが知りたいはずです。データからは携帯ナビの利用者数は分かるのですが、本当に何人の人がいるのかは正確にはわかりません。そこで改札の通過人数データなどで補正して、できるだけ実際の人数に近づけようと試みています。

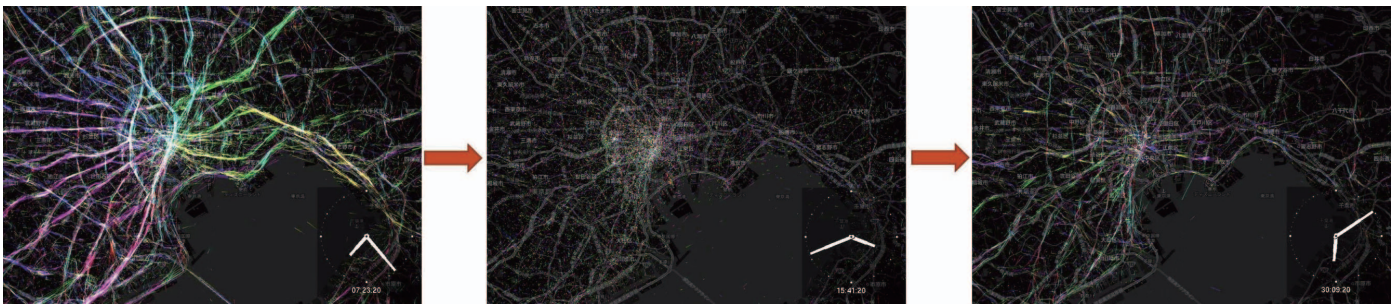
一方、これは他の研究テーマとも関係することなのですが、社会的な面では、個人情報を出したくないという人の心理的な課題が挙げられます。携帯電話の位置情報や Suica の利用記録、クレジットカードの購買記録など、さまざまなデータを統合し、同一人物のものとしてつなぎ合わせることで、データ利用の可能性は広がります。しかし、消費者の不信感によりデータ同士を同一人物のものとして繋げることがなかなかできないのです。対策としては、消費者に個人情報の管理権を与え、データ収集に承諾した上で提供してもらうといったことが考えられます。

これに関して当研究室では、大勢の顧客の活動履歴情報を「口座」に蓄積・管理し、プライバシーを守りながら自分や社会のために活用する「情報銀行」というシステムの実現に向けた研究も行っています。個人情報が預金に、対価として顧客に還元される利益が利子に相当するわけです。情報銀行が一般化すれば、消費者は情報を提供するだけで利益を得ることができますし、企業のサービスの質も向上するでしょう。

読者にメッセージをお願いします

学生の時は、勉強は一人でやるのが基本ですが、仕事や研究は周囲と協力してやるべきことなので、若いうちからみんなの良いところを引き出して組み合わせていく訓練をしていくと良いと思います。

（インタビュアー　星野　彰太郎）



左から順に、３月11日午前７時25分、同日午後３時41分、３月12日午前６時10分のもの。光の点の動きで人の流れを表している。
※元データは、㈱ゼンリンデータコムの「混雑統計®データ」

現場の仕事から社会を学ぶ ― 社会基盤学科　夏期実習

社会基盤学科では、３年生夏休みに国内・国外の土木の現場に向かい、実地の仕事に従事する、夏期実習が実施されています。今回は、この夏期実習を取り上げ、昨年度に実習を受けた３名の４年生にお話を伺いました。（インタビュアー　大原　寛司）

実習先を選んだ理由を教えてください。

高橋：国際協力・海外進出の分野での日本の土木の現場を見ることに興味があり選びました。またコンサルの方々の活躍の仕方も知りたいと思いましたし、途上国の生活を見てみたいと言う想いもありました。

小島：元々ものづくりの現場で働きたいという思いが強く、就職先はゼネコン志望でしたが、せっかくなら働く前に発注者側を見てみようと思いました。小樽の工事現場を選んだのは、広井勇先生の有名な防波堤があるからです。

山本：出身が大阪で、昔から淀川に触れ合う機会があったことから、自分の研究のルーツとなった川の仕事を見てみたいと思い、インターン先を選びました。

実習の内容を教えてください。

高橋：ハノイに日本の ODA でインフラをつくるプロジェクトに関わりました。1つ目の事務所には地下鉄を作る為の調査で２週間いました。住民配慮・社会環境のチームで、駅予定地に出向き環境への影響をまとめた資料を作りました。そのあとは環状の高速道路の施工管理（写真）、港を作る事前調査の事務所に１週間ずつ行きました。

オリエンタルコンサルタンツ
（ベトナム・ハノイ）

小島：１週間、小樽～余市に作る道路の現場で、計画で苦労したことや今行われていることなどを勉強したほか、講習会などにも参加させていただきました。20～30年がかりのプロジェクトで、私が行った時はちょうど現場が動き始めた段階でした。

文化財の調査や地下水の保証、地盤の調査、大型車のための道の拡幅工事（写真）など、大きなプロジェクトだと、目に見えている仕事の何倍もの仕事があると感じました。

東日本高速道路株式会社

山本：植物管理などを扱う環境課に配属され、２週間、どのように川を保全・管理しているかを学びました。最初の１週間は、河川環境調査の一環で、植物や川底に生息する貝の調査を行いました。また、川の流れの妨げとなる河川敷地内に立つ木を効率的に伐るための調査も行いました。

国土交通省近畿地方整備局

実習を通して、どういったことを学びましたか。

高橋：途上国や日本の未来、環境と発展などをより身近に考えるようになりました。先輩方の自ら道を切り開いていく働きぶりが印象的でした。10年位経って、自分も成長して訪れて、港や地下鉄の変遷を見て、再度今後の展望を考えたいと思いました。また、異なる国や会社、部署間でのやりとりでは、真摯なコミュニケーションが重要であると教わりました。

小島：行く前は土木の知識がなくて不安でした。インターン中も知らない用語が多くて大変でしたが、現場で初めて出会ってから机で学ぶ学び方もありだと思いました。さらに、現場をたくさん見に行ったことで、研究をしている中で常に実社会で使えるかという視点を持つようになりました。

山本：実際に川に行って、問題を見たり工事の話を聞いたりする機会が充実していました。また、騒音や風景の変化を考えるにあたって、周りの住民との関わりも大切だと感じることができたのがとても社会勉強になったかなと思いました。研究の際に、現場でしか得られない問題意識を持てたことは、インターンのメリットだと思います。

最後に、読者へメッセージをお願いします。

山本：社会基盤学科は仲が良く、授業などで共同作業を大事にしている学科です。

高橋：議論やグループワークも多く、色々なところに目を向ける機会があります。

小島：迷っている間は、その段階で持っている判断材料でしか選択できないので、その中で考えるより、やってみたら良いと思います。行動したら期待した以上のものが返ってくる環境が、社会基盤学科にはあると思います。

高橋里奈（たかはしりな）さん
水文・水資源工学研究室
オリエンタルコンサルティング

小島梨恵子（こじまりえこ）さん
成熟社会インフラ学研究室
東日本高速道路株式会社

山本健吾（やまもとけんご）さん
河川／流域環境研究室
国土交通省近畿地方整備局

新工学系研究科長インタビュー

原田（はらた） 昇（のぼる） 教授　都市工学専攻

2012年度から工学系研究科長・工学部長に就任された都市工学専攻の原田昇教授に、工学が目指すべき方向性や工学部の学生に求めるものを語っていただきました。

研究科長としての抱負を教えてください。

工学は豊かな社会を作るために役立てられるものです。工学部としては技術の基礎原理を理解しているだけでなく、それがどのように社会に影響を与えるのかをきっちりわかる人を育てる必要があります。そのために文系学部とも連携して、新しい教育プログラムを作り、文理両方のことに通じた人材を育てようと考えています。

また、博士課程に進学する学生をもっと増やそうと考えています。東大では、工学部生が１学年約1000人いるうち、修士課程に進むのが600人程度、そのうち博士課程には80人程度しか進学しません。つまり、内部進学率は８％。博士号をもった人は問題を自分で発見し、明確化して解決できるひとです。そういった人材はこれからの社会に必要とされています。優秀な学生には修士だけじゃなくて博士にも進んでほしいというのが工学系研究科長としてのメッセージです。

具体的には博士課程の学生を増やすために原則学生全員に３年間の上限で月５万円を支給することに決めました。すでに国費留学生や日本学術振興会の特別研究員の審査を通過している学生を除くと支給金を受け取る学生は半分くらいになるのです。さらに特に優秀な学生には月12万円を支給します。全員に支給することで安心して研究に打ち込めるような体制が整うことになります。

他にも、企業の中で研究者のフロントランナーとして活躍している人たちとの話しあいの機会を設けています。

東大卒の博士の学生は卒業後５年以内に95％は定職についているのです。我々はこのような実態を発信して博士進学への意欲を高めていきます。優秀な人材は世界で奪いあう時代なので、視野を狭めずに博士にどんどん進学してください。

また、女性の博士学生や教員も育てたいと考えています。私の専門でもある都市工学の分野では女性も数多く活躍していて、女性ならではの感覚で都市の問題を指摘されます。工学にとって、そういう視点も必要だなと感じています。

ご自身の体験を踏まえて、工学の魅力について語ってください。

私は専門がまちづくりなので、自分が提案して実際にまちができるとうれしいですね。他にも私は全国の高速道路の需要予測のシミュレーションを作っていて、最近では予測の精度も上がり、役立っています。自分が世の中のどういう部分に役立っているのかを説明できることは工学をやっていることの魅力と言えるのではないでしょうか。

工学部の学生や工学部を目指す学生に求めるものは何ですか。

ぜひ、世界で一番すぐれた研究ができるような立派な研究者を目指してほしいですね。専門分野において、若いうちに自分の限界にチャレンジしてください。さまざまなものを吸収できて、視野が広がっていく時期に、社会問題を解決するためにどんな工学的技術が必要かということを考えてください。そのためには普段からニュースや周囲を見て、本を読んで、問題に対して自分で考える癖をつけて、自身の問題意識を育ててください。そうすることで社会が求める人材になれます。

東大工学部は2011年の世界の大学ランキングで７位にランクインしています。この結果が示す通り、研究環境は非常に恵まれていますし、そのなかでずば抜けた研究をしている人がものすごくたくさんいます。憧れの先生とライバルがいる最高の研究環境に身をおいて、世界一の研究をしてください。

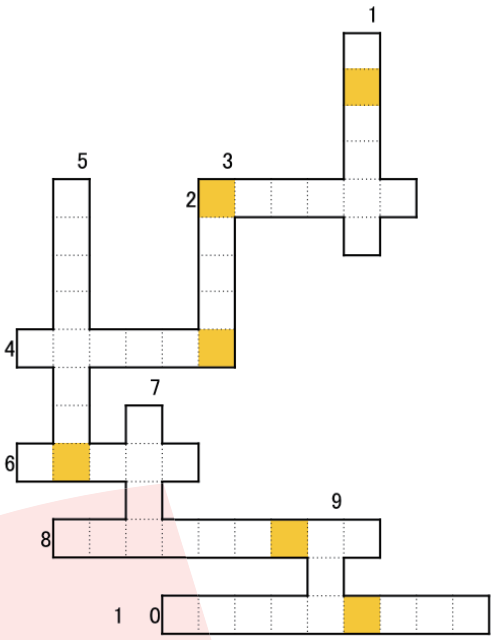
（インタビュアー　西村　知）

学生が作る工学部広報誌

Ttime!

CROSS WORD 問題

色のついた部分を並べてください。社会基盤学科が創造するある単語になります。
答えは、Ttime!ホームページから！



タテのカギ

1．柴崎先生の研究テーマ「○○プロジェクト」
3．○○と防災が両立した川づくりを考える
5．知花先生の○○中心の研究スタイル
7．川の氾濫をせき止める防災施設
9．地形や流れ方といった川の○○を理解する

ヨコのカギ

2．藤野先生の研究は、広く言えば「橋の○○」
4．道路や鉄道を横断するための橋。歩行者の同調で揺れることがある
6．橋梁研究室は○○を目指し、日本の技術を世界に発信する。
8．柴崎先生が実現化を目指す、プライバシーを守りながら活動履歴情報を蓄積・管理するシステム
10．振動を用いて橋の○○を行う。

編集後記

主要大学ランキングの一つである「QS世界大学ランキング」が９月に発表され、東大の社会基盤学科が土木工学部門で世界２位となりました。このことからもこの学科で先端的な研究がなされていることがわかりますが、扱う対象も多岐に渡ります。私自身、大学１年の時に持っていたイメージはインフラの建設などだったため、河川の環境なども扱うと聞き、少し驚いた記憶があります。今回は「高校生が日常で出会うもの、さらに言うと通学路で出会うものにフォーカスしたら面白いのではないか？」ということで、橋と川と人の流れの３つに注目して記事を組んでみました。いかがだったでしょうか。今回の冊子で、この学科の研究の幅の広さや魅力について知っていただければ嬉しいです。
2004年から始まったTtime!も今回で50号を迎えました。記事の作成や編集の過程では、工学部に所属する私たちにとっても新しい発見があり面白いものです。今後も、読者の皆さんにとってより分かりやすく、より魅力的な紙面を作っていきます！（清水　裕介）

表紙作成（木原　郁）

<広報アシスタント>

逢澤　正憲、朝倉　彰洋、伊藤　秀剛、伊與木健太、上田　倫久
大嶽　晴佳、岡　　功、岡田　彪利、小川　　灯、大原　寛司
皆藤　彰吾、兼古　寛之、木原　　郁、柴山翔二郎、清水　裕介
須原　宜史、龍田　　誠、西村　　知、沼田　恵里、長谷川拓人
花村　奈未、藤島孝太郎、星野彰太郎、本田　信吾、間部　　悟
松浦　慧介、本山　央人、森西　亨太、谷中　　瞳、柳本　史教

<広報室>

知花　武佳（社会基盤学専攻）
佐久間一郎（広報室長・精密工学専攻）
川瀬　珠江、永合由美子

Twitter、Facebookでも情報を配信しています。

Webで Ttime! が読めます！
http://park.itc.u-tokyo.ac.jp/t-pr/ttime/

ブログはこちらから
http://d.hatena.ne.jp/ttime/

twitter
@UTtime
Follow me

facebook
工学部広報誌 Ttime!

FSC www.fsc.org ミックス 責任ある木質資源を使用した紙 FSC® C018215

Ttime! No.50 2012.10
発行日：2012年9月25日　発行：東京大学工学部広報室　東京都文京区本郷7−3−1
編集：工学部広報アシスタント　無断転載厳禁