

# Circular

# GST ROBOT WORLD

## 02

CST<sup>+</sup>なひと  
株式会社乃村工藝社  
吉本 宏さん

## 04

未来は、いま  
—ヒトとロボットが共生する社会へ—

## 06

CSTのロボット研究

## 08

ロボット日本一決定戦！  
リアルロボットバトル2014 JAPAN  
第8回 中学・高校交流  
ロボットコンテスト

## 10

私の研究歴130  
人との出会いが育んでくれた技術屋人生  
機械工学科教授 李 和樹

## 12

学生記者が行く！024

## 13

ZOOM UP !! CIRCLE  
洋弓部/うたいびと

14 culture .....

15 announcement .....

16 event report .....

特集



CST+なひと

株式会社乃村工藝社  
商環境事業本部アカウント第一事業部  
企画開発部部長

# 吉本 宏

日本大学理工学部（CST）で過ごした学生時代を自分の力（十）にかえて、各界で活躍する卒業生にお話を伺う「CST+なひと」。

今回は株式会社乃村工藝社、吉本宏さん（海洋建築工学科卒）です。

## 海洋建築工学科 1期生

私は海洋建築工学科の1期生です。できた当初の海洋建築工学科には面白い授業がたくさんあって、とくに印象に残っているのが「自然エネルギー」に関する授業。日本は波力、海洋温度差、地熱、太陽光などの自然エネルギーだけで電力供給がまかなえるはずだという内容でしたが、かなり鮮烈に覚えています。今でも人に話すことがあります。

卒業設計では、アブ・シンベル神殿（エジプト）を中心としたリゾート施設計画を行い、毎日・DAS学生デザイン賞で「金の卵賞」（最優秀賞）を取りました。その後も続けて海建の学生が受賞したようですから、卒業設計の指導教授だった坪山幸王先生の指導力の賜物だと思います。

大学卒業後は建築関係の会社を転々としてきました。でも会社を変えながら、その時その時でやってみたいこと、例えば「都市計画」や「実施設計」などいろいろなことを体験してきました。卒業して5年後に大学へ戻り、1年間、坪山研究室の副手を務めました。その

後半年間、ヨーロッパを旅行してアートと建築を見てまわり、帰国した日に乃村工藝社にいた友人から「アルバイトをしないか」と電話があったので、軽い気持ちで引き受けたのが今に至る端緒です。

## 商業施設にも社会的 意義を

乃村工藝社は内装の設計施工の会社です。博覧会・展示会を手掛ける部署、美術館・博物館を手掛ける部署もありますが、私が入ったのは商業施設を手掛ける商環境事業本部です。最初は建築計画に携わっていましたが、すぐに企画系のセクションに移り、さまざまな商業施設プロジェクトの調査や企画を行ってきました。駅ビル、ショッピングセンター、専門店などをつくる時に、デベロッパーや百貨店、鉄道会社などから依頼され、どんな施設をつくらば良いかを調査して企画します。コンセプトとターゲットを設定し、テナント構成を考え、実際に誘致もします。そして空間をデザイン、設計、施工し、場合によっては運営までを全般的にプロデュースします。

私が最近携わったもので、大規模でかつ話題性があったのは東京スカイツリー®と東京ソラマチです。東京ソラマチでは、従来はタワーだけに集客を頼るところ、まったく新しい概念の観光という切り口で商業施設のラインアップを考えました。初年度は5千万人の来場者があり、それを長く維持でき

るよう今もお手伝いをしています。  
2007年には横浜アンパンマンこどもミュージアム&モールをつくりました。構想段階から手掛けましたが、非常に成功しまして、その後は名古屋、仙台、神戸、福岡と事業拡大していま



す。ここは一見、キャラクターのテーマパークのようですが、実際は小さな子どもを持つお母さんを助ける生活支援施設という社会的意義を込めて開発しています。私は常に商業施設にも社会的意義が必要ではないかと考えながら開発に携わっていますが、それは20代のころにヨーロッパを旅してまわったことが影響していると思います。

## これからの娯楽を 考える

最近よく考えているのは「日本人に  
とつての娯楽とは何か？」ということ  
です。娯楽というのあまり面倒臭く  
ではダメで、日常的で気軽にリビート  
できるもの。そういう意味ではドライ  
ブとかテレビゲームとか、買い物も娯  
楽と言えるかもしれません。1人でハ  
マッて楽しむものも娯楽と言えます  
し、2人以上のグループで楽しむもの、あるいは1万人でやると楽しいイベントも娯楽と言えます。乃村工芸社  
はもちろんイベントも手掛けています  
が、私が携わるものは完成したら終わ  
りとか1回限りというものではなく、  
長い間使わなくてはいけない施設開発  
が多いので、常設だからできること、  
日常的に楽しむことが何なのかを考え  
続けます。これからはICTが進化し  
ていくでしょうから、さらに娯楽とい  
う概念そのものが変化していくと思  
います。

インターネットやスマートフォン  
の登場で、人々のライフスタイルは大き  
く変化しています。各種映像インター  
フェースもどんどんインタラクティブ  
になり、間もなく自動化されたクルマ  
が登場するかもしれません。ロボット  
やCG技術も急速に進歩しています。  
そうした時代の、「こと」を考  
えるとき、テクノロジーの寄せ集めで

は何もありません。「ひと」と技術を  
結び付け、どんな「シーン」をつくり  
たいかを妄想し、トータルなコンセプ  
トとシナリオを描きながら技術開発や  
ソリューションを実践できる人。そん  
なデザイナーが日本大学理工学部から  
大勢生まれていってほしいです。

### よしもと ひろし

- 1958年 東京生まれ
- 1978年 理工学部海洋建築工学科入学
- 1982年 第14回毎日・DAS学生デザイン賞「金の卵」賞
- 1983年 アール・アイ・エー建築総合研究所勤務
- 1985年 大宇根江平建築事務所入社
- 1987年 海洋建築工学科坪山研究室助手勤務
- 1989年 乃村工芸社入社  
商環境第二事業部開発部配属
- 1992年 商環境事業部デザイン部配属
- 2001年 商環境カンパニー 企画プロデュース部部长
- 2007年 同 開発統括部開発プロデュース部部长
- 2009年 商環境事業本部 開発統括部PLD部部长
- 2010年 同 アカウント第一事業部企画開発部部长

### 学部長からのメッセージ

## アイデアの秘訣は 執念である



理工学部長  
電子工学科教授  
山本 寛

わが国初のノーベル賞受賞者である湯川秀樹先生は、理工学部にとつても、物理学科、量子科学研究所の礎を築いてくださったかけがえのない先生です。

本稿のタイトルは、その湯川先生のことばを拝借したものです  
が、ひたむきに研究と対峙して  
こられた先生ならではの名言と  
いえます。

前号を発行してからのこの数  
カ月は、本学部学生の活躍が非  
常に目立ちました。10月19日に  
は、航空研究会の人力飛行機  
Möwe 28が、茨城県の霞ヶ浦で  
周回飛行の世界記録に挑戦しま  
した。記録の樹立こそかないま  
せんでしたが、携わってきたメ

ンバー一人ひとりの想いを乗せ  
て羽ばたく姿に、感動を覚えな  
かった人はいないでしょう。11  
月9日には、精密機械工学科の  
チームが日本テレビ主催の『ロ  
ボット日本一決定戦!「リアル  
ロボットバトル」』に参加しまし  
た(放送は12月2日)。詳細は  
今号の特集に譲りますが、前年  
のリベンジは果たせなかったも  
の、一丸となって取り組んで  
いる姿がとても印象的でした。

クル活動や就職活動などでもそ  
うですが、努力が必ずしも好結  
果につながるとは限りません。  
その一方で、途中のプロセスが  
なければ計算や実験の結果にた  
どり着けないのと同様に、不断  
の努力なくして、成果を得たり、  
新しいアイデアが浮かんできた  
りすることもありません。  
湯川先生は「一日、生きるこ  
とは 一歩、進むことでありた  
い」ともおっしゃっています。  
弛まない努力の積み重ねが、「中

間子の予言」というあの大きな  
発見につながったのはいうまで  
もありません。私たちも、一つ  
や二つの失敗でくじけるのでは  
なく、アイデアの降臨を信じて、  
ただひたすらに目の前の課題と  
向き合っていきましょう——そ  
うした「執念」をもつ逞しい人  
材の集団となった時こそ、日本  
大学理工学部は、間違いなく日  
本そして世界に存在感を示す大  
学・学部となるのです。

# 未来は、いま

— ヒトとロボットが共生する社会へ

精密機械工学科准教授 羽多野 正俊



特集

CST ROBOT WORLD



## ロボットとは？

ロボット「robot」という言葉は、チェコスロバキア（当時）の劇作家レル・チャペックによって1920年に戯曲『R.U.R.』で初めて用いられた造語であり、チェコ語で「労働」を意味する「robota」に由来します。この作品の中でロボットは人間に似せて作られており、日本においても『人造人間』（宇賀伊津緒訳、春秋社、1923年出版）の中でロボットを「人造人間」と訳しています。

また、1950年に刊行されたアイザック・アシモフのSF小説『われはロボット』に出てくる〈ロボット工学三原則〉「第一条：ロボットは人間に危害を加えてはならない。また、その危険を看過することによって人間に危害を及ぼしてはならない。第二条：ロボットは人間に与えられた命令に服従しなければならない。ただし、与えられた命令が第一条に反する場合は、この限りでない。第三条：ロボットは前掲第一条および第二条に反する恐れのない限り自己を守らなければならない。」も有名です。



## ロボットの定義とは？

それではロボットとは、どのような形態をしていけばロボットと呼べるのでしょうか？

一般的に、ロボットといえば人間の形態をしたASIMO（本田技研工業（株）製）に代表されるような、いわゆるヒューマノイドロボットを想像されるでしょうか？ それとも工場で活躍するアームロボット（ロボットマニピュレータ）でしょうか？

実は、ロボットに明確な定義はありません。そのため、前述の戯曲の中で使われたように「人間の代わりに労働（作業）を行うもの」であれば、ロボットと呼ばれています。



## ロボットの例

「産業用ロボット」については、JIS（日本工業規格）により「自動制御によるマニピュレーション機能または移動機能を持ち、各種の作業をプログラムによって実行できる、産業に使用される機械」と定義されています。しかし、例えば、Yahoo!やGoogle等に代表されるインターネットにおける検索エンジンも「検索ロボット」と呼ばれることもあり、また自動運転ができる自動車は「ロボットカー」とも呼ばれます。

このように、ロボットを広義の意味でとらえると際限なく広がってしまいますので、この特集では便宜上、機械的なメカニズムや、モータなどのアクチュエータや、各種センサを有したロボットに限定して、話を進めます。



## 日本と西洋における イメージの違い

日本では、鉄腕アトムや鉄人28号、マジンガーZやガンダムといったロボットアニメを子どものころから見て楽しんできた人も多いと思います。そのためロボットには親近感を覚え、ロボットと人間は協調できるイメージを持っている人も多いでしょう。

しかし、西洋においてロボットは人造人間であり、宗教的観点等から忌み嫌う傾向にあり、また労働力の観点からも人間の職を奪うものとして敬遠されてきたような印象があります。ただし、日本のロボットアニメが海外に輸出・放映されたり、ハリウッド映画でロボットが活躍する作品が多く作られたりしたため、徐々にロボットに対する印象は変わってきているようです。

## ロボット制御における 問題点

前述のように日本ではロボットアニメが昔から数多く存在し、その中には困っている人々を助けるロボットも多く描かれています。しかし現実には、災害が起こった際にロボットが飛んできて救出するシーンを見たことがあるでしょうか。無いと思います。工場などの決まった環境下で動作する手法はほぼ確立されていますが、一般環境や特殊環境で動作するロボットはほとんど実現されていません。それには種々の問題があるのですが、そのひと

つはコンピュータには推論（想像）ができないからです。人間は、経験を積み重ねた状況に遭遇した際にも状況に応じた行動を自ら発することができ

ますが、コンピュータは情報をメモリーに蓄えておけば新しい行動を生成できるわけではありません。

なお、ヒューマノイドロボットについて補足しておくと、ロボット工学的には産業用ロボットマニピュレータをボディーに4つ取り付けたものとして取り扱うことができます。そのほかの形態のロボットについても、基本的にロボットの運動方程式の一般形として記述できるものについては、その形態によらず、同様な制御アルゴリズムで動作させることが可能です。

## ロボットに必要な技術

ロボットを作り目的の動作をさせるためには、どのような技術が必要か考えたことがあるでしょうか。ロボットには大きく分けて3分野の技術が必要です。

- ① ロボットボディーの強度計算を行い設計して製作する機械分野の技術。
- ② ロボットを動作させるための、モータなどのアクチュエータ、各種情報を得るためのセンサやそのための電子回路など、電気電子分野の技術。
- ③ センサ情報から各アクチュエータを動作させるための制御や動作計画などを含むアルゴリズム、または

操縦インターフェース技術などの情報分野の技術。

これらは、どれかが欠けても望みの動作をさせることが困難になります。また前述のように、ロボットは各種分野の複合技術であるため、「システム系」と呼ばれます。そのためその要素技術がほかの製品に応用されることも多々あります。

次ページからは、理工学部で行われているロボット研究やロボットに活用できる研究の一部を紹介します。



- 1 本田技研工業の二足歩行ロボット「ASIMO」
- 2 川崎重工のマニピュレータ「FS03N」  
(産業用ロボットを使ってイラストを製作)
- 3 サイバーダインの作業支援ロボット「HAL」
- 4 内視鏡下手術用ロボット「ダ・ヴィンチ」

- 5 産業技術総合研究所のアザラシ型ロボット「PARO」
- 6 自律型ロボットを使用して競技を行う「ロボカップサッカー」

# のロボット研究

特集

CST ROBOT WORLD



## 組み込みシステム

応用情報工学科専任講師 望月 寛



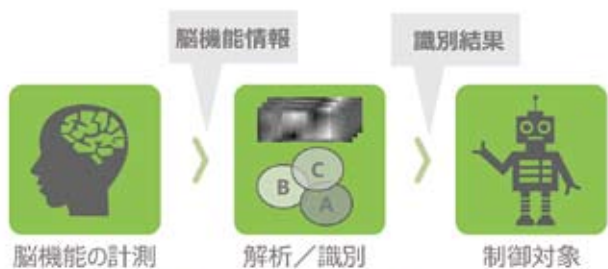
複数のマイコンを用いた分散制御システムの外観

家電製品や携帯端末、自動車から人工衛星に至るまで、いろいろな機械や機器をコンピュータによって制御するシステムのことを組み込みシステムと呼びます。組み込みシステムに用いられるコンピュータは対象システムによって多種多様ですが、例えばマイコンと呼ばれるコンピュータであれば数百円程度で購入できるものもあり、非常に安価でシステム開発をすることができます。

ロボット分野でも、センサ処理やモータ制御などで組み込みシステムがよく用いられていますが、実際のシステム開発では、とくにソフトウェア開発が重要となります。その際、センサやモータなどのハードウェアを直接制御することから、これらの構成や特徴を意識しながらプログラミングする必要があると同時に、リアルタイム制御や高い信頼性が求められる場合も多くあるため、これらも考慮して開発することが重要です。このような背景から近年、複数のマイコンを協調動作させたり、処理を分担させたりしながら高度な処理をリアルタイムに制御可能とする、分散制御システムに関する研究・開発が盛んに行われています。

## BCI

応用情報工学科准教授 高橋 聖



## Brain-Computer Interface

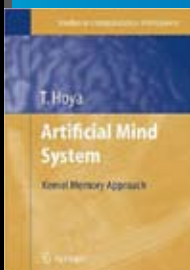
頭で考えるだけでロボットを操作する、ヒトとロボットをつなぐ夢のようなインタフェースを実現する技術がBCI (Brain-Computer Interface) です。

BCIでは、ヒトの脳機能の活動を計測し、その情報を解析・識別することでヒトの意図を抽出し、ロボットを制御します。脳機能の計測には脳波 (EEG) や核磁気共鳴画像法 (MRI) がありますが、近年普及してきた新しい脳機能計測法として、近赤外線を用いた装置 (NIRS) があります。得られた脳機能情報から、パターン認識や機械学習の手法を応用して、ヒトの意図を識別します。BCIが実現すれば、体を動かさない方の介護ロボットの操作や、リハビリテーションの効率化に活用できるだけでなく、将来のヒトとロボットをつなぐ新たなインタフェースとして期待できます。

私たちは、EEGとNIRSを使って脳機能を計測し、頭で考えるだけでロボットの移動や腕の制御を実現するための研究を進めています。

## 人工知能

数学科准教授 保谷 哲也



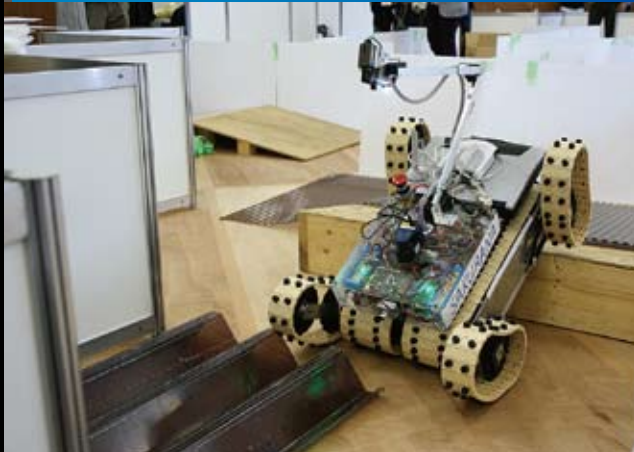
by A Health Blog

人工知能とは、ロボットについては頭脳部に相当するメカニズムとして位置付けられ、文字通り「知能を人工的に実現する」と解釈することができます。それでは「知能」とは、一体何を指すのでしょうか？ この答えは一筋縄ではありませんが、私は「知能とは、脳内におけるさまざまな情報処理を経て生じる現象を総称したものである」という立場で、人工知能の研究を続けています。人間の脳は、1千億単位の神経細胞とそのシナプス結合により構成されている巨大かつ複雑なシステムであり、それ故に小宇宙にもたとえられます。このような神経回路網を数理的に模したものを「人工ニューラルネットワーク」と呼び、近年では、その挙動を分析することで脳の働きを解明する手掛かりを得ようとしたり、ロボットの頭脳部を実現しようとする研究が盛んに行われています。一方、人間に特有な「言語」は「知能」を実現する上で重要な機能のひとつであり、実際に脳のさまざまな部位が関わっていることが分かってきました。現在、私はこの言語機能と人工ニューラルネットワークに焦点を当てて研究を進めています。

# CST (日本大学理工学部)

## 災害救助ロボット

精密機械工学科准教授 羽多野 正俊



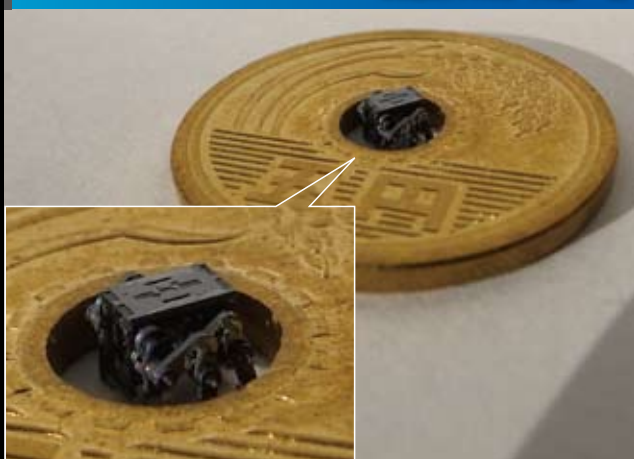
災害救助ロボット（レスキューロボット）には、陸海空などの活動エリアにより種々のロボットがありますが、精密機械工学科羽多野研究室では地震災害における要救助者探索型レスキューロボットと水中レスキューロボットについて研究を行っています。水中ロボットは「理工学部シンボリックプロジェクト」の海洋空間利用分野の研究で行っている「浮体発電プラントシステムの常時メンテナンスロボット」の応用として取り組んでいます。

それぞれのロボットについて共通して取り組んでいる問題は、SLAM 問題と力制御問題です。SLAM 問題は、作業環境認識と自己位置の高精度同定に関する問題で確率統計論を応用して解決を図るテーマです。力制御問題は、スリップしやすい路面や、水中などのボディーが固定されていない環境下で、ドア開け作業などの外界に対して力を作用させる問題です。

これらの問題が解決できれば、非常に潜水時間が制限される水深 40m を超える深度で、人間の代わりに水中で作業を行うことが可能となります。

## MEMS

精密機械工学科助教 齊藤 健

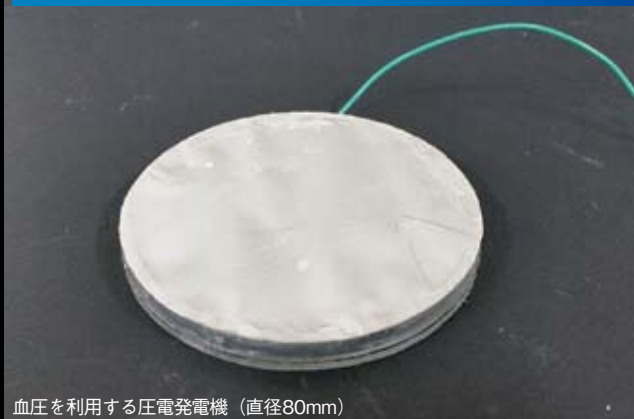


パソコンの CPU に使われている微小電子回路作製技術は、髪の毛 1 本に 5 千本の線がかかるほどに発達しています。一方で、従来のドリルや旋盤等を用いた機械加工では、微小な構造物の作製が困難でした。そこで、微小電子回路作製技術を使って、従来の機械加工では作製が不可能であった微小な機械機構を作る技術が開発されました。MEMS とは Micro Electro Mechanical Systems の略であり、日本語では微小電気機械機構と訳されます。MEMS 技術によって、微小電気機構と微小機械機構を同じシリコン基板の上に構築することが可能となり、例えばロボットの動きや傾きを感知する加速度センサやジャイロセンサなどに応用されてきました。

理工学部でも、マイクロ機能デバイス研究センターで MEMS 技術を利用することができ、これまでにロボットに搭載する微小な駆動装置やにおいを検知するセンサなどの開発が進められています。とくに、MEMS 技術で作製した昆虫型マイクロロボット（写真）は世界的に有名であり、将来は人間の体内に入って血管に付着したゴミを除去するなどの、医療補助への応用が期待されています。

## 体内で活動するロボットを実現するための小型発電機

精密機械工学科助教 田中 勝之



血圧を利用する圧電発電機（直径80mm）

ロボットの小型化に伴い、病気を治すために体内に入り込んで活動するロボットの開発が期待できます。しかしながら、一般にロボットはバッテリーをエネルギー源としていますが、体内ではバッテリーに充電はできません。体内で電力を得るためのエネルギー源が必要となります。

そこで研究を始めたのが、血圧を利用した圧電発電機の開発です。血圧は心臓が伸縮するために上下し、脈流となっています。一方、圧電材料は、ひずみに伴って電力が発生します。例えば、円筒の両端に円形の薄い圧電材料の膜を張り付けて脈流の中に置くと、血圧が高いときに円筒内側は相対的に圧力が低くなり、圧電材料の膜は内側にへこみます。逆に血圧が低いときには、円筒内側の圧力が高くなり、外側にふくらみます。つまり、血圧の上下に伴い、圧電材料の膜が円筒の内側と外側に変形を繰り返し、そのひずみにより発電します。現段階では、手のひらサイズの発電機で実験を行っています。



義務づけられ、わがチームは6本腕を持つ「阿修羅型ロボット」としました。

ロボットの上部から、通常のアームに相当するメインアーム2本、至近距離でのアッパー用のサブアーム2本、離れた距離での必殺技用アーム2本の計6本です。

前回の参加ロボット「GANTON-52」のイメージを継承するため「力強さ」をコンセプトにし、ボディーカラーも金色ベースにしました。

### 3.2 使用したアクチュエータ

前回は、エンジン式の土木作業用油圧ユニットを動力源として使用しましたが、屋内スタジオでの使用には消防法などの問題もあり制限が厳しかったため、今回は一般的なモータ駆動式にしました。

片腕(脇・肩・肘)に3関節で左右合計6関節、腰の回転1関節の合計7関節のため7個のモータと、走行駆動用にはオムニホイールを用いたため4個のモータ、総計11個のモータを用いました。動力源は自動車用のバッテリーを使用しました。

### 3.3 骨格および外装

前回は、骨格にアルミ材を使用しましたが、強度的に問題があったため、主要部分は鋼管フレームにしました。外装は軽量化のためにアルミとポリエチレンの建築用複合版を用い、ボディーとの装着には業務用マジックテープを用いました。

### 3.4 製作過程

まずは下半身から製作しました。前回の反省を踏まえ、強度計算と骨格材料の選定、接合方法は、とくに念入りに検討を行いました。

その後CADで設計を行い、完成した図面から、大型構造部品は外注し、小型部品はNCフライスや各種加工装置を使ってメンバーで製作を行いました。外注品が納品された後、組み立て作業に入りましたが、ワンオフ製作のため精度が不十分な箇所が多々あり、そのためボルト留めする箇所などの位置合わせのための追加作業を行いました。また筐体が完成した後、モータやギアなどを取り付け、モータアンプや動作回路を搭載して完成しました。

## 4 おわりに

完成したロボットで参加しましたが、残念ながら1回戦で敗退しました。今回は他チームのレベルアップが目覚ましく、通常のロボコンの5年分程度を一足飛びにアップした感があり、また他チームには町工場の職人や企業の専門職のサポートがあったため、純粋に学生メンバーだけで参加したのはわがチームだけでした。その分、他チームのロボットの製作ポイントや取り組み方など、非常に勉強になる部分が多々ありました。

今回のロボット「GANTON-53」は今後、オープンキャンパスなどで展示を予定しています。ぜひご覧ください。



完成した「GANTON-53」

2校でチームを組み、8体のロボットでサッカーの試合(③)をしました。

3種目の得点を総計した結果、今年度は「総合優勝 日本大学豊山高等学校・中学校チーム」、「2位 日本大学高等学校・中学校物理部チーム」、「3位 日本大学櫻丘高等学校チーム」に決定しました。

今回はアニマル形ロボットの制御システムの変更があっただにもかかわらず、各校の作製したアニマル型ロボットのクオリティーは高く、動作も工夫が凝らされていました。すべての参加校に敢闘賞、技能賞、殊勲賞、ベストドレッサー賞、審査員特別賞の各賞が贈呈されるなど、各校の作製したロボットの完成度は高く、理工系を目指す生徒らしい、高度なコンテストになりました。



【参加校(順不同)】日本大学高等学校・中学校、日本大学櫻丘高等学校、日本大学藤沢高等学校・中学校、日本大学習志野高等学校、日本大学東北高等学校、日本大学豊山高等学校・中学校、日本大学豊山女子高等学校・中学校、日本大学三島高等学校・中学校、日本大学明誠高等学校、千葉日本大学第一高等学校・中学校、千葉県立柏南高等学校、千葉県立柏の葉高等学校、千葉県立幕張総合高等学校



# ロボット日本一決定戦！リアルロボットバトル 2014 JAPAN



2013年に開催された日本テレビ開局60周年特別番組「リアルロボットバトル」に引き続き、2014年に開催された「リアルロボットバトル2014」に出場したロボットのコンセプトや構造、製作過程について報告します。

## 1 企画概要

この企画は、子どもたちに科学技術を探求することや夢をかなえることの喜びを感じてもらい、現在のロボット技術を広く一般の人に知ってもらうためのもので、その表現方法としてバトル形式が採用されています。テレビ局が指定する6チームが参加し、トーナメント方式で競いました。

今回は、精密機械工学科の複数の研究室

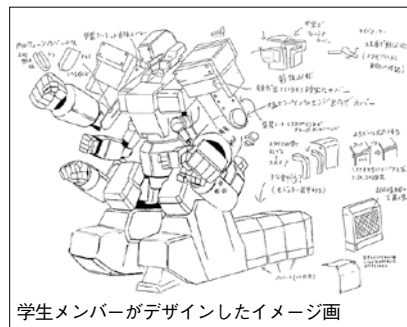
の学生メンバーを中心に、「日本大学理工学部精密機械工学科チーム」を構成して参加しました。

## 2 ロボットの概要

### 2.1 サイズ規定

800cm×800cmのリング上で、2体のロボットがバトル形式で競技を行うもので、ロボットのサイズは人間のほぼ等身大を模しています。

重量は330kg未満で、腕の長さはセンサが取り付けられている胸の面から90cm未満とされています。胸の幅は60cm以上で、ヒューマノイド型に近づけるため足回りは股下60cmを空けることが必須です。ただし、ロボットが大きく2足歩行すると転



学生メンバーがデザインしたイメージ画

倒を伴い危険であるため、足裏に取り付けた車輪等で走行します。また、顔に相当するものは必ず取り付ける必要があります。

### 2.2 動力

とくに指定はなく、サーボモータ、油圧、エア、エンジンなどが利用可能です。ただし動作中に爆発するなどの危険がないことが条件です。

### 2.3 コア

バトルの勝敗は、ロボットの体表10カ所に取り付けられたコアと呼ばれるセンサを破壊することで判定されます。コアのサイズは直径8cmのロウ製の半球で、壊れるとライトが消灯します。このコアを破壊することが目的で、ロボット同士が本体を壊し合うことが目的ではありません。

### 2.4 その他

スタンガンや水かけ、グラインダなどの切削工具による電気系統を破壊する方法は原則禁止となっています。

## 3 ロボットの製作過程

### 3.1 ロボットの特徴

今回は各チームに特徴を持たせることが

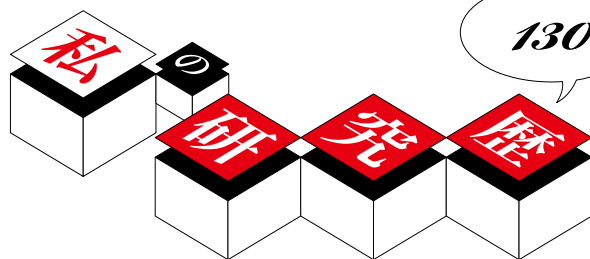
## 第8回 中学・高校交流 ロボットコンテスト

中学・高校交流ロボットコンテストは、精密機械工学科の内木場文男教授が付属校教員の協力を得て、中学生および高校生の理系に対する興味や意欲の向上を目的に始め、2014年で8回目になりました。回数を重ねるごとに参加校が増え、現在では日本大学の付属校以外にも千葉県内の公立校もロボットコンテストに参加しています。コンテストは例年11月初旬に開催し、参加する生徒は5月よりコンテストに向けて2体のロボットの作製を始めます。精密機械工学科の内木



場・齊藤研究室の教員・学生のチームが各校に3回程度訪問してロボット講習を実施し、ロボットのアルミニウム合金製の部品の設計、ロボットの組み立て、ロボットの動作のコンピュータプログラミングに対して講習を行います。現在は、さまざまなロボットキットや既製品のロボットが購入可能ですが、作製するロボットは身長40cm程度と本格的で、かつアルミニウム合金製の部品は生徒が自由に設計し、世界にひとつしかないオリジナルのロボットを作製します。

2014年は11月3日(月・祝)に、精密機械工学科、日本大学藤沢高等学校・中学校がロボットコンテストを共催しました。当日の参加者は250名程度と盛大に執り行われ、30台以上のロボットが日ごろの成果を披露しました。コンテストでは、午前中にフリーキック形式でロボットによるサッカーの予選を行いました。昼食休憩をはさみ、午後にはビーチフラッグ(1)、ロボットのファッションショーである『ロボコレ』(2)、午前中のサッカー予選の結果を踏まえて



機械工学科教授 李 和樹

## 人との出会いが育んでくれた 技術屋人生



### はじめに

私の研究歴を書くように言われ、少々考え込んでしまいました。当初、私は研究者になろうなどと考えたことがなかったからです。

40年以上前のことですが、そろそろ大受験を考えなければならぬ時期に、何となく「空と海とか」に関連する仕事をしたと考えていた私は、船乗りにもなろうかな、と軽く考えていました。その私に機械工学科を受験しようという気にさせたのは仲の良い同級生でした。彼は将来、機械技術者になろうと固く決めており、彼からいろいろと話を聞く機会がありました。機械工学は扱う範囲が広く、どのような仕事をするのかは大学に入ってから決めれば良いと知り、機械工学科を受験することに決めました。

### ものづくりの歴史

現在は「ものづくり」という言葉がびつたりと当てはまる生産技術が私の専門

分野ですが、これを選ばせたのもやはり友人でした。私は空と海に何となく関係することを理由に、あまり深く考えもせずに流体力学を卒業研究で選択していました。ある日同期の友人の家を訪ねた時のことです。彼の部屋にあった工作機械の図面を見て、実習で自分たちが使ったことがある、何の変哲もない機械の図面に見入ってしまったのです。

昭和40年代は高度経済成長が続き、50年代はオイルショックの影響を受けた時代でした。在日韓国人に就職の道を開いている日本企業は少なかったこともあり、まずは大学院にでも行って就職で悩むのを少々先延ばしすることにしました。この時に迷うことなく選んだのが生産技術の分野の研究室でした。ここでは工作機械の開発、設計技術や機械加工法を研究テーマとしていました。

その研究室で私に与えられたのは「研削盤の剛性設計法」というテーマでした。当時は切削工具を利用する切削用工作機械や砥石を用いる研削用工作機械に関する

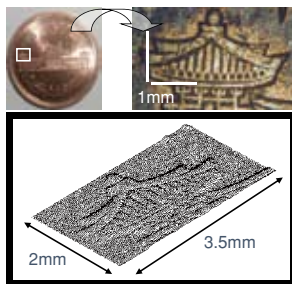
研究が全国の大学で積極的に行われており、その中でも加工中に発生するびり振動と呼ばれる自励振動に関する研究がブームのように盛んに行われていた時代でした。びり振動は加工対象である工作物の寸法・形状精度を著しく劣化させるばかりか、工具や工作機械の性能や寿命に大きく影響する厄介者であったからです。

私が大学院に入った頃は、この分野の基礎的な研究は一段落ち着いた状態で、これらの研究成果を今後どのように生かしていくかという実践的な段階でした。そこで与えられた研究テーマは、びり振動の理論を利用して、既定の条件下で使用する研削盤がびり振動を起こさずに加工を終了するためには機械の構造をどのように設計すべきであるか、ということを実験的に提案しようというものでした。

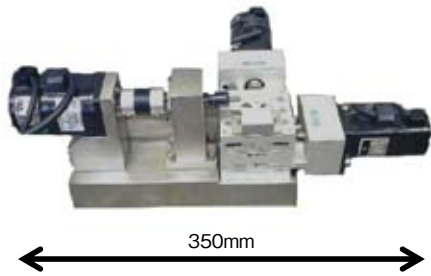
この研究が一段落し、工学博士の学位を頂いた私は、当時の指導教授であった古川勇二先生（現 職業能力開発総合大学校校長）のご紹介で株式会社アマダという会社に入社し、平らな面を加工対象とした平面研削盤の開発・設計部隊に配属されることになりました。

### 機械づくりの実践

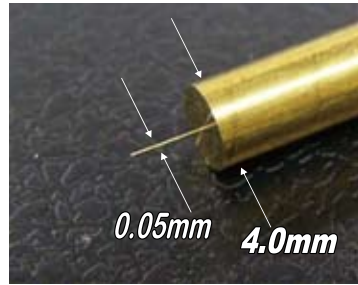
アマダ入社後の私は大磯にあった技術研究所で仕事を始めることになりました。この会社では私が学位を持った二人目の社員であったためか、機械の開発や客からのクレームのうち、少々厄介な問題ばかりを担当することになり、設計作



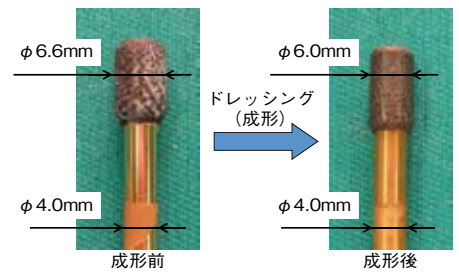
10円玉の模様の細密測定



試作した小さな卓上旋盤



旋盤で加工した微細軸



微細ダイヤモンドで試作した砥石

### 大学の研究者としてのスタート

就職でした。初めての大学への就職でした。

当時、ある学会の委員会に参加していた私は、ここで知り合った上智大学の清水伸二先生（現名誉教授）からお誘いをいただき、上智大学理工学部へ就職することになりました。初めての大学への就職でした。

上智大学理工学部機械工学科で助手となり、最初に手がけたのは円筒形状を加工する円筒研削盤における機械の運動性能が加工した工作物の形状精度に及ぼす影響についての実験的考察でした。これは直進する箇所は真直に、回転する箇所が真円な運動をしないとできあがった工作物は円筒にならないため、所望の形状精度を達成するには運動誤差をどこまで押さえ込んだら良いか、という内容でした。この研究を通して、1000分の1ミリメートル以下の精度を得るためには工

業よりも問題解決に重きを置く仕事ばかりがまわってきたように記憶していません。

入社2年目には名古屋の工場に転勤になり、生産現場に身を置くことになりました。ここでは製造した機械の性能評価が主な仕事でしたが、そのために多くの機械の検査方法を提案させていただく機会を得たのは幸運であったと思います。機械の検査をするために必要なことは工場内で自由にやらせていただく許可を得、私が何かをしていると現場の人々が興味を持って寄ってきて、彼らといろいろと話し合ったことが楽しく思い出されます。

### そして日本大学へ

上智大学の名誉教授であられた伊藤鎮先生（故人）が、たまに研究室にお越しになり、先生がかかわられた新幹線用車輪の加工装置の話などに花が咲く時間を共に過ごすことができました。伊藤先生には東京大学時代と旧国鉄時代からの親しい友人であられた竹中規雄先生（故人）がいらつしやり、この先生は東京大学定年後に本学機械工学科に勤められています。このお二人は長いこと日本の生産技術を引っ張ってこられた先生方で、学会等の活動の末席を汚している私にもお声を掛けてくださるほど思いやりのある方々でした。

その伊藤先生から「日大に行くか」と声をお掛けいただいたのが1992（平成4）年でした。正直申し上げますと日本大学理工学部とはどのような所なのかはまったく分かりませんでした。このお二人の先生方が相談されてお勧めいただいたことを伺って、二つ返事で日本大学にお世話になることを決めました。今になって思えば、ただただ感謝あるのみです。

自分の守備範囲は生産技術である、と

いうことを忘れたことはありませんが、生産技術とはものづくりであるため、基本的にはどんなことでも研究対象となると考えています。

本学に着任して20年以上の歳月が過ぎましたが、この間にも多くの方々との出会いがあり、出会いを通して多くの研究テーマとも出会うことができました。砥石切れ刃分布の測定・評価法、砥石の力学的挙動、加工変質層の評価と処理方法、微細軸と微細穴の加工法、食肉の切断方法とそれのための機械の開発、真珠核の製造法と再生法等、すべてを数え上げることはできませんが、これらはどれを取ってみても人との出会いによるものであり、また新たな人との出会いを作り出してくれた貴重なテーマであり、きっかけです。

残された時間を日本大学にて教育と研究のために費やすつもりですが、これからの時間も多くの出会いと新たな感動につながることを期待して日々を過ごしていきたいと考えています。

### リ・ファス

- 1953年 東京に生まれる
- 1983年 東京都立大学大学院工学研究科 機械工学専攻博士課程修了
- 1984年 株式会社アマダ
- 1986年 上智大学理工学部助手
- 1993年 日本大学理工学部助手
- 2001年 専任講師、助教授を経て教授



【理工学研究所シンポジウム】

水上空港ネットワークによる  
交通イノベーション

～全国津々浦々の地方創生に果たす役割～

2014年11月29日



東 昭先生（東京大学名誉教授）



桐島弘之氏（ピッコロエアワークス 代表）



藤本雅之氏（ひょうごイナカフェ）



白石純一氏（ホスピタリティ・コンサルティング・サービス代表）

私は、11月29日に開催されたシンポジウム「水上空港ネットワークによる交通イノベーション」にスタッフの一員として参加しました。このシンポジウムは、理工学部の教員らで組織している東日本復興水上空港ネットワーク構想研究会が企画し、理工学部が主催したもので、簡易な高速交通システムである水上飛行機を活用した交通ネットワーク構築の提案や、さまざまな関連分野における7名のプロフェッショナルの方々が講演されました。

初めに、基調講演として東京大学名誉教授である東昭先生が「水上機と生き物の特色」と題してお話しされました。さまざまな観点から水上機と生き物のお話をされていて、とても感銘を受けました。

第一部では、桐島弘之氏・藤本雅之氏・白石純一氏による講演が行われました。桐島氏の講演では、年表をたどりながら、水上飛行機と霞ヶ浦の歴史についてお話がありました。過去に実在した水上空港についてお話がされました。水上飛行機が運用されていた時代のパンフレット（復刻版）を持参していただき、とても分か

りやすいお話でした。白石氏の講演は、カナダ・バンクーバーにおける水上飛行機の運営がテーマでした。バンクーバーでは、多くの水上飛行機が運用されており、とても驚きました。

そして第2部では、櫻井達美氏・中島栄氏・轟朝幸先生による講演が行われました。櫻井氏の講演はさまざまなシミュレーション結果をもとにお話しされ、水上飛行機の最新のフロート技術の素晴らしさを知ることができました。中島氏は霞ヶ浦の活用を絡めた水上飛行機の役割として講演され、水上飛行機の利便性や霞ヶ浦の立地など、幅広くお話しされました。最後に轟先生は、水上空港ネットワークによる地域創生としての今後の研究成果や今後の水上空港ネットワーク構想についてお話しされました。

今回のシンポジウムでは、多くの方の講演を聞くことで、自分自身の研究の参考になりました。そして、さまざまなアプローチから東日本復興や地方創生の構想を聞くことができ、とても勉強になりました。さらに、講演者のお話を聞き、水上空港ネットワーク構想が一步步着実に進んで



櫻井達美氏（株計算力学研究センター顧問）



中島 栄氏（美浦村長）



轟 朝幸先生（交通システム工学科教授）

いるのが分かり、とても驚きました。私も卒業研究でしっかりと成果を残し、水上空港ネットワークの構築に貢献できるように頑張りたいと思いました。

## File no. 49

### 洋弓部

大学からアーチェリーを始めた人がほとんどですが、勝負時に実力を発揮できるようになったり、「よし、ここから」と思ったらスッと切り替えられるようになったりと、メンタルが強くなれます。

アーチェリーは奥が深く、昨日はど真ん中に当たったから今日も同じようにやっているつもりでも、なぜか真ん中に当たらないことがあります。そういうときに、どう修正すれば良いかは自分でわからないことの方が多いのです。メンタ



ルの影響が大きいとは思いますが。少しの焦りや緊張で動きが変わり、結果も変わってきますから。

練習は週2回、月曜日は船橋アリーナで夜7時から9時まで、金曜日は新木場のBumBで夜6時から10時まで行っています。ほかのスポーツとは違い、毎回毎回延々同じ動作の繰り返しです。練習では数時間、真ん中を狙ってひたすら同じことをするので、それを楽しむことのできるちょっと変わった人が向いているような気がします。アーチェリーは老

若男女が同じ土俵で勝負できるスポーツですから、卒業後も長く続けられます。

毎年6月と9月に、船橋市の大会に出場しています。3位以内に入る部員が毎回出ますが、順位を狙うというよりも大会の雰囲気の中で良いスコアを出せることを目標にしています。まずは一人ひとりが目標にする点数を設定し、その目標を達成するためにはまじめに練習へ出てくるのが大事です。同学年の仲間と切磋琢磨しながら競い合っ、お互いが上達していけるようにしたいです。



## File no. 50

### うたいびと

自由に音楽に触れて、音楽を通してみんな仲良くなるというのが僕たちのポリシーです。入るまでまったく楽器をやったことがなかった人もいますし、学部祭の模擬店出店が活動の中心となっている人もいます。模擬店の横では路上ライブをしています。普通は立ち止まって

もらえることはまれですが、こういう機会だと立ち止まって聞き入ってもらえて、一言感想を言ってもらえることもあるので、とてもうれしいです。

「楽器がやってみたい」という人にはちゃんと教えませんが、基本的には個人活動が中心なので、好きなときに部室に来て共有の楽器や楽譜で個人練習しています。ほかの音楽サークルから見ると、ちょっと異質かもしれませんが、でも「ほかの音楽サークルはうまい人が多くて気後れしちゃう」とか、「音楽は好きだけど、演奏したことはない」という人にはオススメです。音楽のジャンルも、演奏する楽器も、レベルもさまざまですが、みんなの共通意

識は「音楽が好き」ということ。

去年までは学部祭でだけ演奏していましたが、今年から発表の場を増やし、9月に初めて演奏会を行いました。2月にはライブハウスで行う予定です。演奏会を初めてやったときは達成感がありましたが、練習過程も楽しいです。今後も継続して発表の場を増やしていき、できればどんどん規模を大きくしていきたいと考えています。でも、あくまでモットーは「無理せず、楽しく」。どちらかと言えば、今まで音楽をやったことなかった人が入ってきて、そういう人たちが音楽の楽しさに触れてくれると良いです。



BOOK



『へうげもの』既刊 19 巻

山田 芳裕 著／講談社

茶の湯と物欲に魂を奪われた戦国武将・古田織部の一生を描いた一作。本作のメインテーマである「へうげ」すなわち「ひょうげ」とは、今日の織部の焼き物にもみられる創意性であり、創作の中にある物事への精神性を垣間見ることができる作品です。また、茶室建築においてもその史実をコミカルに踏襲し、ストーリーとして展開することで、かつての極小空間である茶室がどのような位置づけで機能していたのかを想起させます。

現代に通ずる芸術性をもつ茶の湯と古田織部を扱った本作は、創造性をもって社会へ物事を提案してゆくわれわれ学生の読む一冊として非常にお勧めです。 (建築学科3年 石川大二郎)

MOVIE



『僕はラジオ』

1976年のアメリカ南部が舞台です。ラジオを聞きながら、ショッピングカートを引いて街を歩いている少年は、その母いわく「人より少し頭の回転が遅いだけ」と言うように、何が正しいのか、また、人の気持ちも社会的立場も理解できません。あらずじは知らずに、ぜひご覧ください。1970年代の人種の違いやさまざまな差別があった時代の実話です。「正しいこと」をさりり行う生きる姿勢に、優しく、明るい気持ちになります。人々は、どのように考えているか、自分ならどうするかを、映画の登場人物と一緒に考えてください。

(一般教育学芸員系列教授 伊豆原月絵)

作品名：僕はラジオ  
DVD 発売元：パラマウント ジャパン  
価格：1,429円＋税  
発売日：2013年4月12日発売（発売中）

SPOT



私のオススメスポットは、JR中野駅から徒歩約10分に位置する、中野ブロードウェイ地下1階の「あッ 3Dプリンター屋だッ!!」です。

ここは日本初の3Dプリンターのお店で、個人で購入することが可能なパーソナル3Dプリンターと、出力された作品が数多く展示・販売されています。お店では人やモノをスキャンしたデータや、自分で作成した3Dデータを実際にプリントアウトしたりすることができます。また、初めてでも簡単に3Dデータの作成方法を学ぶことができる、無料のCAD講習会が月に1回程度行われているので、ぜひ一度足を運んでみてください。

(海洋建築工学科2年 富永柚香)



あッ 3Dプリンター屋だッ!!

東京都中野区中野 5-52-15 中野ブロードウェイ B1F (<http://www.tokyo-maker.com/>)

### 第18回理工学部英語弁論大会を開催しました

平成26年11月1日、理工学部駿河台校舎1号館で理工学部英語弁論大会を開催しました。出場者は学部14名、大学院1名の合計15名。中村允さん（海洋建築工学科2年）が、「Japanese Men and Childcare Leave」という演題により優勝しました。準優勝は楠瀬大志さん（同2年）、第3位は濱田光史郎さん（航空宇宙工学科1年）でした。（学生課）



### 冬季休暇を迎えるにあたって

冬季休暇を楽しむ有意義に過ごすためにも、次のことについて十分注意して、大学生として良識と責任ある行動を取ってください。

#### ▷研修・合宿等における諸注意

研修・合宿等を予定する学生団体は、無理のない計画を立て、事前に実施計画書添付の「行事届」を学生課に提出してください。

行事届を提出した研修・合宿等における傷害事故については、大学の傷害事故等給付金規程の適用が受けられます。ただし、適用対象は本来の活動中の事故だけでなく、移動、休憩（自由時間）、親睦旅行、懇親会（飲酒が伴うもの）や本人の責任に起因する事故等は適用外となるので、任意の保険加入で事故に備えてください。

#### ▷海外渡航

海外渡航をする場合は、必要に応じた保険加入に加え、渡航先での感染症の発生・拡大状況や治安情勢等を「外務省海外安全ホームページ」で確認し、その程度によっては、渡航先の見直しや自粛が必要となる場合がありますので、あらかじめ学生課に問い合わせてください。

また、海外で流行中の感染症については、帰国時に発熱や咳など呼吸器系の症状がみられる場合には検疫所へ相談し、帰宅後に同様の症状が出たら直ちに最寄りの保健所に相談するとともに、学生課（保健室）へ連絡してください。

#### ▷感染症

新型インフルエンザ、風しん、結核など感染症については、手洗い、うがいの励行等普段の健康管理を怠らないよう心掛けてください。体調を崩し、発熱や咳などの諸症状が出たら、速やかに医療機関を受診し、感染が判明したら必ず学生課（保健室）へ連絡してください。（学生課）

### 第58回理工学部学術講演会を開催しました

平成26年度第58回理工学部学術講演会は、12月6日に滞りなく終了しました。本年度も多数の申し込みがあり、16部会と2つの特別セッションで口頭発表374件、ポスター発表300件の合計674件の発表となりました。参加者数は、口頭発表2004名、ポスター発表561名の計2,565名（延べ人数）と、大規模な学術講演会になりました。参加いただいた大学院生、学部学生、教員の皆様、また学術講演会を実施するにあたり、ご協力ご支援くださいました教職員の皆様に心より感謝申し上げます。発表は本年度も駿河台校舎1号館にて行いました。口頭発表会場は3階から5階までの12教室を使用し、ポスター発表会場は6階CSTホール、特別セッションは2階121会議室を使用しました。

口頭発表会場は、やや狭いなど不自由をおかけした反面、どの会場に行くにも移動が容易であり、活気あふれる発表を満喫されたことと思います。

ポスター発表は例年同様にCSTホールで複数の部会を同時開催しました。少なからず異分野との交流ができたことはとても有意義であり、また大勢の学生や先生方が熱心に発表者と質疑応答を交わっていたことは大変うれしい限りです。

また特別セッションは、第11回理工学研究所講演会「文部科学省私立大学戦略的研究基盤形成支援事業」、学術講演会特別セッション「理工学部プロジェクト研究成果報告」「理工学部応用科学研究成果報告」の3つを実施しました。そして本年度の理工学部学術賞受賞者3名による特別講演が所属部会で行われました。

本年度も優秀な講演発表者（口頭・ポスター）に対して、「優秀発表賞」として山本学部長より賞状が贈られます。学生の皆様がこの学術講演会をきっかけに、学会や国際会議等で発表されることを大いに期待しています。

また、平成27年度も12月に学術講演会の開催を予定しています。次年度はさらに多くの方の発表、参加をお待ちしています。（研究事務課）



## announcement 事務局からの お知らせ

### 第26回日本大学理工学部図書館公開講座を開催しました

平成26年12月10日、理工学部駿河台校舎1号館で図書館公開講座を開催しました。

「植物や環境をテーマにした都市づくり～駿河台・淡路町境界の緑のデザイン～」と題し、日本大学短期大学部山崎誠子准教授が講演されました。（図書館事務課）



### 第53回公開市民大学を開催しました

平成26年10月11、18、25日の3日間、理工学部船橋校舎で公開市民大学講座を開催しました。今回開講したのは以下の講座です。それぞれ、大勢の方々にご参加いただきました。

「海洋環境技術～アサリの子供たちは泳いで海を渡る！～」 海洋建築工学科 助教 大塚文和  
「パソコン教室（Excel 初級編）」

海洋建築工学科 助教 惠藤浩朗

「自然エネルギーの利用技術～太陽光発電の実力と課題～」 電気工学科 教授 西川省吾  
「テニス教室」

一般教育 教授 小川真／准教授 高橋亮輔

「鳥になりたい男たち～周回記録にかける青春～」 航空宇宙工学科 専任講師 安部建一  
「初心者向けゴルフ教室」

一般教育 教授 小山裕三／准教授 森長正樹  
（庶務課）



# EVENT REPORT 2014 FALL

習志野祭  
11月1日(日)～3日(月)



入試・学科相談会



研究施設ウォッチングツアー



公開講義

オープンキャンパス  
船橋キャンパスウォッチング  
11月2日(日)

青駿祭  
11月1日(日)～3日(月)



意外に速いミニ電車



特技コンテスト開催中



いか焼きいかがですか～!



いつもの教室がライブハウスに



アーチェリー初体験

[http://www.cst.nihon-u.ac.jp/public\\_relations/circular/](http://www.cst.nihon-u.ac.jp/public_relations/circular/)



♪不屈の意志を 武器として進まん 若きエンジニア♪  
日本大学工科の歌「若きエンジニア」(作詞作曲・堀内敬三)の一節です。ロボット日本一決定戦! リアルロボットバトル(日本テレビ)では、わが日本大学理工学部チームは完敗でした。ロボットの崩れ落ちる姿がTVで放映され、ネット空間ではその姿を揶揄する心ない言葉が飛び交ったようです。しかし、チャレンジをまったく恥じることはありません。不屈の意志でチャレンジし続けるからこそ、その先にある夢をつかめるのです。がんばれGANTON、夢をつかめ! 不屈の意志で…… (轟)

## Circular

VOL.44  
2015.WINTER  
No.163

発行  
日本大学理工学部広報委員会

広報委員長・編集長  
轟 朝幸

編集委員会  
藤井紫麻見 高橋 亮輔 RUTH VANBAELEN 関 文夫 下川 澄雄 佐藤 光彦  
坪井壺太郎 岡田 智秀 鈴木 康方 齊藤 健 出井 裕 大貫進一郎 岩田 展幸  
木原 雅巳 谷川 実 浅井 朋彦 保谷 哲也 長峰 康雄 田中 和仁 杉山 岳寛  
金木 聡和 石井 利久 小池 文夫 塚田 淳 鈴木 智子

編集協力  
株式会社ムードック(長谷川 香 細田 明子 熊木美千代)

15011623500