

清秋の候、皆様におかれましては益々ご健勝のこととお慶び申し上げます。

今回の JSME-dia では、群馬大学理工学部機械知能システム理工学科主催で、2013年7月13日に群馬大学にて行われた、第2回一日体験機械教室「機械の学校」について紹介させていただきます。このイベントは、高校生を対象として、大学の施設、実験設備を使って、最先端の機械工学に触れ、楽しさ・おもしろさを体験して頂くものです。今年度から、日本機械学会関東支部群馬ブロックとの共催行事となり、群馬大学に在籍する多くの関東学生会学生員も、研究紹介などに携わりました。群馬大学理工学部機械知能システム理工学科の研究紹介も兼ねて、報告させていただきます。



図1 「機械の学校」入学式

#### ■【第2回「機械の学校」の各研究室の様子】

##### 『EGRクーラ内の冷却壁面におけるPM堆積層の観察』 エネルギーシステム新井・古畑・座間研究室

近年、ディーゼルエンジンは燃費と耐久性の良さからその有用性が再認識されつつあります。しかし、ディーゼルエンジンの排出ガス中には、人体や環境に害のある成分が多く含まれています。そのためディーゼルエンジンの排気経路には、排出ガス浄化のための様々な機能部品が設けられ、それら機能部品のうちの一つにEGRクーラという部品があります。EGRクーラは排出ガス中に含まれる有害物質であるNOx（窒素酸化物）の排出抑制を助ける部品です。この部品は排出ガス中に含まれる、PMと呼ばれるススが付着することで、機能不良を引き起こすことが知られています。そのためEGRクーラ開発の課題としてPMの堆積防止が挙げられ、その課題を解決するためにはEGRクーラの操作条件とPM堆積挙動の関係についての情報が不可欠です。

そこで機械の学校の参加者にはレーザ変位計（図2）を用いてEGRクーラの冷却壁面におけるPM堆積層厚さの計測を体験してもらいました。参加者は本格的な研究の体験にとっても大変そうでしたが、この体験を通して研究を進める上の苦労やその苦労を乗り越えた後の達成感を体験してもらえたと考えています。

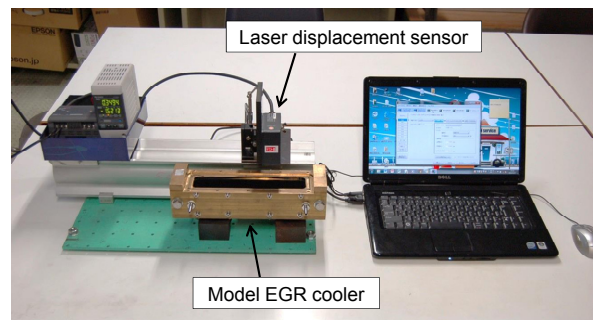


図2 レーザ変位計によるPM堆積厚さ計測

**『航空機周りの流れの可視化と、物体落下時の液面の観察』 エネルギーシステム天谷・松津研究室**

航空機の翼の模型にファンで煙を送り、レーザーシート光をあてることで、機体周りの流れの可視化を行いました。また、高速度カメラを用いて、物体が液面に落下する際の液の跳ねを観察しました。参加された生徒さんは不思議そうな目で、液の挙動を真剣に観察していました。

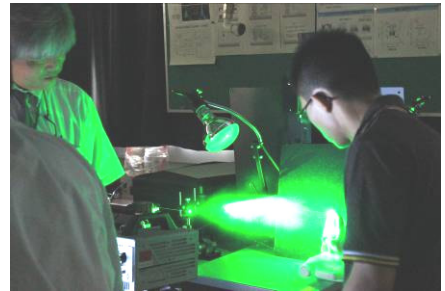


図3 レーザ光による可視化

**『ポーラス金属の研究』マテリアルシステム半谷研究室**

当研究室では、ポーラス金属についての研究を行っています。ポーラス金属の作製方法には大きく二つあります。一つは摩擦攪拌プロセスにより発泡剤と発泡補助剤を金属中に混ぜ込み、加熱することにより発泡させるものです。もう一つは摩擦圧接法により金属粉末とスパーサー粉末 (NaCl) を焼結させ、水洗することによって NaCl を除去し、ポーラス金属とするものです。半谷研ではこれらポーラス金属の作製や、ち密金属との複合化、圧縮・引張・曲げ特性などの調査を行っています。

機械の学校ではポーラス金属の発泡実験を高校生に体験してもらいました。実験中、ポーラス金属についての質問を積極的にしてきたり、自分が発泡させたものの気孔率をほかの人のものと比較したりして楽しんでいました。研究紹介の際には摩擦攪拌プロセスを実際に行っているときの映像や、圧縮試験の映像に興味深そうに見ていました。

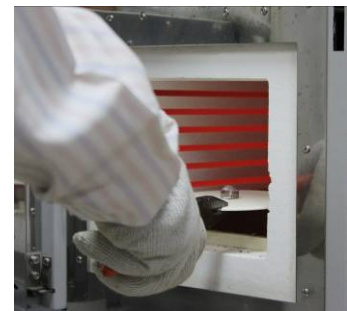


図4 ポーラス金属の作成

**『超伝導体による磁気浮上』メカトロニクス村上研究室**

当研究室では今回、高校生に超伝導体を用いた磁気浮上を確認してもらい、この時の磁石の固有振動数をレーザー変位計から測定する実験を行いました。最初高校生たちは液体窒素で冷やされる超伝導体を不思議そうな目で見ていましたが、磁石が浮くのをみると皆初めて見る現象に目を丸くし、磁石に触ったり、押したりして実際に体感してもらいました。実験での固有振動数を求める講義では高校生からも様々な疑問が挙がり、積極的に参加してくれました。全体を通して実際の実験と教室での授業が関係していることを感じていただけたと思います。

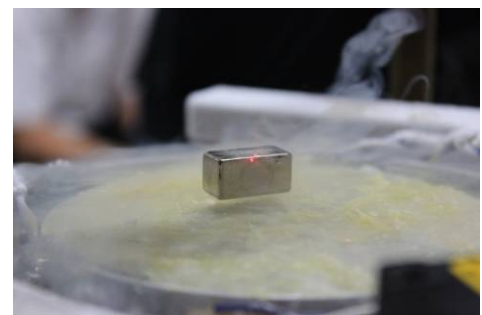


図5 超伝導体上で浮上する磁石

**『ロボット製作およびライントレースプログラミングの作成』**

**インテリジェントシステム山田・坂主研究室**

比較的簡単にロボットを作ることができるレゴマインドストームを用いて、高校生にロボット製作とプログラミングを体験していただきました (図6)。私たちが作成したテキストを

もとにロボットを製作し、そのロボットを改造してライントレース（黒線の上を走る）という課題に挑戦していただきました。ライントレースをする方法は沢山ありますが、テキストにその方法は書かれていません。ここで必要なのが「自分で考える」ことです。どうすれば黒線の上をよりうまく、早く走れるのか「考える、作る、試す、また考える」を繰り返すことで、自然と「自分で考える」ことが出来るようになっていきます。

このように、自分で問題点を見つけ、うまくロボットを動かすための解決策を見つけることで「自分で考える力」を伸ばすことが期待できます。参加した高校生は、最初はなかなか上手いかないのですが、一生懸命考えて挑戦を続け、最後には上手くライントレースをすることができました（図 7）。その時の高校生たちは、みんな笑顔でした。「自分で考える」ことの大切さや面白さがしっかり伝わったのだと思います。



図 6 プログラミングの様子

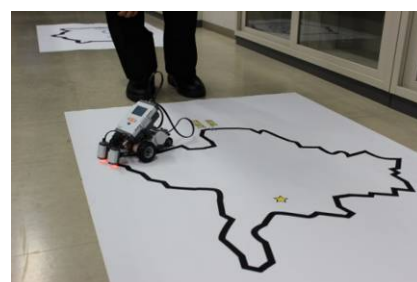


図 7 ライントレースの様子

### 『機械の振動を解き明かす！』メカトロニクス山口・丸山研究室

当研究室ではまず、固有振動数や共振現象といった、大学で学ぶ機械振動学の内容を、モデル実験を通して体験してもらいました。図 8 の写真は、スピーカーからの音波で円板を共振させ、振動モードを観察する実験です。高校生は、わずかな振動数の変化で共振の有無が生じることや、共振状態での振動に実際に触れたりして、興味深そうに体験していました。さらに、応用編として、複雑なカオス振動の実験装置や、ゆれを吸収する構造や材料に関する実験（ハンマリング試験=図 9）などを体験してもらいました。これらを通じて、高校でも学んでいる物理学や数学をさらに発展させて、振動の研究を行う事で、最先端の機械の設計や開発に役立てられていることを学んでもらいました。



図 8 円板の振動

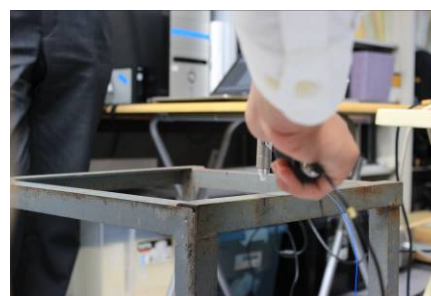


図 9 ハンマリング試験

### ■【おわりに】

今回ご紹介させていただいた「機械の学校」には、30名を超える高校生にご参加頂き、大学の施設、実験設備を使い、最先端の機械工学を感じる体験をしていただきました。同時に、高校生への研究紹介や実験の補助を通して、学生員にとっても貴重な体験となりました。

関東学生会 全体交流会  
「株式会社リコーテクノロジーセンター」  
見学・講演・交流会

開催日：2013年11月12日(火)13:30～19:00

会場：リコーテクノロジーセンター〔神奈川県海老名市下今泉 810〕  
集合場所：小田急線海老名駅改札(13:30)

定員：30名(先着順、本会学生会員、博士後期課程の正員、および一般学生に限ります)

スケジュール：

13:30 小田急線海老名駅改札集合、リコーテクノロジーセンターへ移動(徒歩)  
14:00～16:00 リコーテクノロジーセンター内の研究開発設備見学  
16:00～16:50 技術講演会(質疑応答含む)  
17:00～18:00 交流会  
18:00～19:00 懇親会

参加費：本会学生会員及び博士後期課程の正員：無料、一般学生：1,000円(当日徴収いたします。) ※会場までの交通費は自己負担です

申込方法：E-mailにて、〔関東学生会全体交流会申込み〕と題記し、  
(1)参加者氏名、(2)会員資格(学生会員、一般学生の別。学生会員は会員番号を明記)、(3)学校名・学年、(4)連絡先(住所・電話・E-mail)、を記入の上、お申し込み下さい。

申込締切日：2013年10月24日(木)

申込先・問合せ先：

〒160-0016 東京都新宿区信濃町35番地 信濃町煉瓦館5階  
日本機械学会内／日本機械学会関東支部 関東学生会  
(担当職員 大通千晴)  
電話：(03)5360-3510／E-mail:kt-staff@jsme.or.jp

日本機械学会 関東学生会

第53回学生会員卒業研究発表講演会

開催日：2014年3月14日(金)

会場：東京農工大学 小金井キャンパス(東京都小金井市)

募集要項：

- (1)登壇者は、日本機械学会学生会員である学部4年生(高等専門学校5年生を含む)卒業予定者とし卒業研究を発表していただきます。
- (2)講演時間は1題目あたり10分、討論は5分、計15分とします。
- (3)原稿は、A4判で2頁とします。
- (4)原稿の作成については、「(卒研)研究発表に関する規程」(本講演会専用の書式が用意されております <http://www.jsme.or.jp/kt/student/sotsuken.html>)を必ずご覧下さい。
- (5)会員校の役員(教員等)に、開催要綱、講演原稿の書き方、入会申込みなどの詳細資料を送付してあります。会員校ではない大学等に所属している学生でも、講演申込みは可能です。関東支部 WEB サイトよりお申込下さい。
- (6)登壇者は学生会員であることの決まりがあるため、講演申込みまでに入会申込み(<http://www.jsme.or.jp/applmem2.htm>)を終了させておいて下さい(会費支払まで)。会費支払までの確認ができない場合には、講演発表はできませんのでご注意下さい。

講演申込方法：

関東支部 WEB サイト(<http://www.jsme.or.jp/kt/>)よりお申し込み下さい。

・講演申込み時には「備考欄」に講演発表者名と指導教員名を、それぞれ先頭に○と◎を付して、必ず記入して下さい。

例)○機械花子(講演発表者) ◎卒研次郎(指導教員名)

締切日：

- 講演申込 2013年11月1日(金)
- 原稿提出 2014年1月10日(金)(会費支払い後の正式な会員番号が確認出来ない場合には講演発表はできません。)

Best Presentation Award：

関東学生会および関東支部では、すばらしい口頭発表を行った学生員に対してその努力と栄誉をたたえ、将来にわたって記録するために Best Presentation Award を贈賞いたします。贈賞式は、当日の夕刻からの懇親会において行います。

参加登録費：1,000円

講演前刷集：2,000円

(今回より講演前刷集を電子化し、CD-ROMとして発行します)

懇親会：

当日は、夕刻から懇親会も開催される予定です。参加費(学生)は1,000円です。BPAの受賞者は、無料招待となります。

問合せ先：

〒160-0016 東京都新宿区信濃町35番地 信濃町煉瓦館5階  
日本機械学会関東支部 関東学生会  
電話(03)5360-3510／E-mail:kt-staff@jsme.or.jp

ジェスメディア 第103号(2013年10月号)  
発行：日本機械学会 関東支部 関東学生会

〒160-0016 東京都新宿区信濃町35番地  
信濃町煉瓦館5階 一般社団法人日本機械学会内  
電話(03)5360-3510 FAX(03)5360-3508

編集：関東学生会 群馬ブロック  
群馬大学：高橋 知也、川崎 雄太