

— 目 次 —

巻頭言	1
活躍する学生	2
畠山賞を受賞して マレーシアツイニングプログラム TA 航空機を利用した微小重力実験に参加して	
活躍する教員	3
研究室立ち上げ 理科大にやってきて 町田賢司先生ご定年退職のお祝い	
受賞者リスト.....	4
研究室紹介 (溝口研究室)	4

巻 頭 言

破壊力学と原子炉の事故



教授 菊池 正紀

まず、このたびの東日本大震災で被害をこうむった方々に心からお見舞い申し上げます。私も福島県郡山出身であり、その後の東電の福島第一原子力発電所で起こった事態には心を痛めてニュースを注視しています。また私は長年日本溶接協会の中に設置されている原子力研究委員会で仕事をしてきましたので原子力設備の事故には無関心ではられません。この原稿を書いている時点(2011年7月14日)ではまだまだ予断を許さない状況のようです。

本稿では私の研究の視点で今回の事態を考えてみたいと思います。私は破壊力学を研究しています。主な破壊のシナリオとして、以下のようなものを想定していました。まず機械・構造が長時間使用されると必ず内部に損傷が発生します。それは多くは疲労き裂の発生という形をとります。そのき裂の多くは掛けられた力に対して垂直方向に発生します。この状態で地震のような大きな繰り返し力が掛かると、その繰り返しによる疲労破壊の加速のみならず、大きな変形をした後に破壊するいわゆる延性破壊の可能性も考えなければなりません。しかもこのとき掛かる力は、それまで機器の作動中に作用していた力とは全く異なる方向のものになるはずで、これを「混合モード」と呼びます。以上のシナリオに基づいて、私の研究室のメインテーマは「混合モードでの疲労破壊、延性破壊の予測」です。最近の数値解析技術の進歩により、

相当程度まで正確な予測が可能になってきています。

今回の福島原発の状況はまさにこのシナリオに酷似しています。長年使用された設備に大地震が襲いました。しかしこれによって原子力設備に何が起きたかはいまだにわかっていません。放射性物質が漏れているのは事実ですから、設備のどこかに損傷が発生したことは間違いないと思いますが、それを確かめることができません。さらに今回の事態には疲労と地震荷重に加えて、津波とそれによる電源喪失によりさらに他の要因が作用したことが考えられます。燃料棒がメルトダウンして圧力容器の底部にたまっているのだとすれば、高温になることによる材料の劣化、熱応力の発生、さらには強い中性子照射による材料の劣化などがかわっている可能性があります。こうしたものは個別には破壊の要因として考慮されていましたが、すべてが同時に、しかも今回のように急激に作用することはまさに「想定外」でした。今後の破壊力学はこうした要因をすべて取り込んだシナリオに基づく研究を進めることが必要になるのでしょうか。

ずいぶん先になるでしょうが、福島原子力設備にどのような損傷が生じたのかが明らかになる日が来ると思います。そのとき、その事象を速やかに再現できる技術を確認しておきたいものです。破壊力学は従来、疲労破壊の予防に対して大きな成果を上げてきました。しかし今回のような事態に対してはまだまだ不十分なものであることも明らかになりました。破壊力学の研究をさらに推進しなければなりません。何といても人間社会の安全性の確保は技術力の向上のみによって実現するのですから。

活躍する学生

畠山賞を受賞して

所 祐希

(西田・溝口研修士1年、千葉英和高等学校卒)



私は外部研究制度により産業技術総合研究所において、子どもの傷害予防や生活機能構成学に関する修士研究に取り組んでいます。企業のニーズ

により研究が始まりました。工学を利用して社会問題の解決

に挑むという、機械工学科の研究とは異なる特色を持ち、社会と密接な関わりのある研究にやりがいと責任を感じています。

その一方で、学会やシンポジウムで訪れた場所で美味しい物を食べたり、研究チームでは職員の方を交えて遊びに出掛けたりと学生生活も楽しんでいます。

同賞を受賞した加藤寛征くんとは、同研究室に所属する同期であり最も近い存在であり「こいつには負けない!」と気持ち高め、励まし合いながら研究生活を送っています。

マレーシアツイニングプログラムTA

伊藤 崇広

(川口研修士1年、山形東高校卒)



物理学実験風景

私たち(中崎祥太君、石川学君、大崎涼介君、大竹口健治君)は、マレーシアツイニングプログラムのTAとして4/3~5/22まで派遣されました。このプログラムは、マ

レーシアと日本でそれぞれ2年間ずつ大学の教育を受けることで、日本の大学の学位を取るといふものです。

今回の派遣で、TAとしての業務だけでなく休日等もマレーシアの学生と触れあうことで、国際交流を深めることができました。特に、マレーシアには厳格なイスラム教徒が数多くいます。そういった宗教観に触れることができたのも大きな

収穫の一つであると考えています。現在、マレーシアでは鉄道、高速道路といったインフラ整備をほぼ完了し、教育に力を注いでいます。また、トヨタ、ホンダを始めとした日本企業が数多く進出しています。まさに、東京理科大の校是である「理学の普及をもって国運の発展となす」を実践しようとしています。国運発展を担うであろう学生の方々と知り合いになれば、マレーシアでのネットワークを構築できたことは、今後私が就職した後も何らかの形で(もしかすると、マレーシア支部に派遣された場合に今回知り合った学生がいるかもしれません)役立つだろうと考えています。



工作実習風景

航空機を利用した微小重力実験に参加して

勝田 健史

(上野研修士2年、横浜市立金沢高校卒)

私は8th Japan-China-Korea Workshop Microgravity Scienceという国際学会(2010年9月)に参加しました。宇宙飛行士の毛利衛氏が審査委員長を務めるInternational Mohri Poster Sessionにて発表を行い、Outstanding Poster Award(最優秀賞)とParabolic Flight Awardを受賞しました。後者受賞者は、航空機を用いた微小重力実験を実施する権利という貴重な機会が与えられました。航空機実験とは遊園地にあるジェットコースターの様に、飛行機が急落下をすることにより約20秒間にわたる微小重力状態を実現します。実験装置とともに装置オペレーターとして飛行機に乗り込みます。1回のフライトで10回程度の急上昇・急降下を行います。急上昇時には約1.8G、急降下時に約0.01G、急降下直後の上昇時には約1.5Gと短い時間の間に激しい重力の変化に曝されながら必要な手順を進めていかねばなりません。航空機

実験を行うにあたり、関連企業や実験に協力して下さる他大学の方々のお力をお借りし、実験成功に向けて準備を行ってきました。結果として実験を無事成功させる事が出来、地上では決して得られない有力な結果を得られました。これからの人生にとって大変貴重なものとなりました。そして充実した実験を送る事が出来たのは、指導教員の上野先生、研究室の仲間にも恵まれたからに他なりません。学んだ貴重な経験を活かし、今後も挑戦を続けていきたいと思ひます。



航空機実験後の集合写真(お茶大と東京学芸大の方と一緒に実験に参加しました)

活躍する教員

研究室立ち上げ

講師 松崎亮介

今年度4月より新しく講師として着任し、研究室を立ち上げました。私の研究室では、複合材料の高機能化と構造ヘルスマモニタリングをメインに研究しています。複合材料の成形はこれまでオートクレーブという大きな圧力容器を用いていましたが、低コスト化を進めるため、VaRTM法と言われる成形方法がよく用いられるようになり、本成形プロセスのセンシングや樹脂流動のコントロールに関する研究を行っています。その他、複合材料の大量生産化に対応するため、インプリントリソグラフィを利用した新しい機能化成形法の構築を行っています。

この機械工学科にもVaRTM成形について研究している先生がいらっしゃって（国内を探してもそれほどいませんが、

なぜか理科大に集まりました）、刺激を受けながら研究ができる素晴らしい環境です。基礎工学部にも複合材料を専門とする有名な先生方がいらっしゃって、協力して理科大を複合材料研究の一大拠点に出来ればと、新任ながら勝手な野望を抱いています。また、タイヤの変形を走行中にモニタリングすることで、路面の状態を推定するインテリジェントタイヤの開発も行っており、この研究のおかげか自動車やモノづくりが好きな学生が集まり、皆目を輝かせながら活発に研究をしており良い雰囲気が出ています。是非、近くにお越しの際には松崎研を見学してみてください。



理科大にやってきて

助教 中谷隼人

昨年度1年間、他大学においてポスドク研究員として勉強させて頂き、今年の4月から機械工学科の助教として着任いたしました。理科大にやってきてまず感じたことは、学生が多いということです。私の出身大学では学科1学年では30名程度でしたが、理科大（機械工学科）では約130人とケタ違いですので、初めは正直とまどいました。そんな中、理科大で数か月過ごして思うことは、講義や研究に対して真面目で熱心に取り組む学生が多いということです。私としては、学生各人と広い分野において研究がどんどん進められるということでもあるので、非常に楽しみにしています。

これからは自分の事だけでなく、学生の教育や研究の指導にも責任をもつ立場になりましたが、自分が学生だった時に先生や大学に対して抱いていた気持ちを忘れずにいようと思います。最後になりましたが、在籍する研究室の教授である荻原先生をはじめ、機械工学科の先生方、事務室の方々や学生の皆様、今後ともよろしくお願い申し上げます。



町田賢司先生ご定年退職のお祝い

42年間、理工学部機械工学科に教員として勤務された町田賢司教授が、昨年度の3月にご定年を迎えられました。そのご定年のお祝いが、今年の6月18日に野田キャンパスで開催され、町田先生にご指導頂いた卒業生や関係者が集まり、町田先生を囲んでご定年をお祝いしました。町田先生からは「理科大での42年間の思い出」と題して、野田キャンパスの設立から現在に至るまで、野田キャンパスの歴史とも言える貴重なお話を頂きました。野田キャンパスでのソフトボールやテニスなどの懐かしい思い出話が語られると、出席している卒業生や関係者からも思い出話が飛び出し、笑顔にあふれた和やかな時間となりました。その後の懇親会では、卒業生・関係者から町田先生にメッセージが送られ、さらに

花束と記念品が贈られました。食事とお酒を楽しみながら会話が弾み、お祝いの場は懇親会だけでは飽足りず2次会へと続いて行きました。

町田先生、42年間本当にお疲れ様でした。

(文責：講師 高橋 昭如)



平成22年度受賞者

本学科の活発な研究活動が評価されて、学会等で多くの学生が表彰されました。おめでとうございます。

- | | |
|---|---|
| 2010.9 (社) 日本機械学会年次大会機素潤滑設計部門
卒業研究コンテスト 最優秀賞 三澤 潤 | 2010.12 (社) 計測自動制御学会システムインテグレーション部門
SI2010 優秀講演賞 内田 頼望也、奥村 亮、荒井 亮磨、木村 祐太 |
| 2010.9 (社) 日本機械学会年次大会機素潤滑設計部門
卒業研究コンテスト 優秀賞 福田 瑛理子 | 2011.3 (社) 日本機械学会島山賞 所 祐希 |
| 2010.9 International Society of Child and Adolescent Injury Prevention
Best Poster Award 小泉 喜典 | 2011.3 (社) 日本設計工学会武藤賞 加唐 寛征 |
| 2010.10 (社) 日本設計工学会平成22年度秋季大会
学生優秀発表賞 三澤 潤 | 2011.3 (社) 日本機械学会三浦賞 内山 勝語 |
| 2010.10 (社) 情報処理学会シンポジウム
ベストペーパー賞 大内 久和 | 2011.3 (社) 自動車技術会大学院研究奨励賞 鈴木 信一郎 |
| | 2011.3 (社) 日本設計工学会武藤栄次優秀学生賞 小泉 喜典 |
| | 2011.3 (社) 日本設計工学会武藤栄次優秀学生賞 渡辺 俊貴 |

研究室紹介

知能機械学研究室

教授 溝口 博



本研究室のテーマは知能機械学、機械情報学、ロボット学といった分野に相当します。研究室全体の大きな目標は「人の相手ができる機械」、「人をみてわかる機械」の実現です。この大きな目標に向けた題材として、人間の相手をして振る舞えることの象徴である「お供ロボット」、居住環境や作業環境自体をロボット化して人間を支援する「ロボティックルーム」の2つのテーマに取り組んでいます。

第一のテーマのお供ロボットについていうと、ロボットが動けば照明条件は大きく変化するし、視野の中の対象人物の大きさや位置も大きく変動します。見えない場合もあれば、二人以上が見えてしまう場合もあります。こういった様々な難題に挑戦しています。具体的には、見失わずに後ろからついてゆく、一緒に並んで「散歩」する、人にぶつからない、



図1 研究に用いている移動ロボット

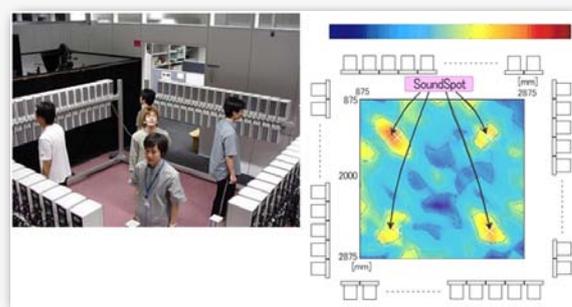


図2 128ch スピーカアレイと音圧分布実測例

等の課題を設定し、図1に示す移動ロボットを用いてこれら課題に取り組んでいます。

第二のテーマのロボティックルームについては、狙ったところにだけ音を聴かせたり、音を拾ったりする技術に取り組んでいます。数十から数百個の多数のスピーカやマイクを並べ、個々の位相を10万分の1秒オーダーで制御してやると、特定の箇所にだけ選択的に音を送ったり、感度を高めて音を拾ったりできるようになります。結果として、特定の人にだけ音を聴かせたり、声を拾ったりすることが可能となり、いわば「遠隔ひそひそ話」、「遠隔地獄耳」とでも言うべき効果が実現できます。これまでにスピーカアレイによる選択的音声送出が成功しています。図2に要素スピーカ128個から成る装置の外観と、実測した音圧分布の例を示します。音圧が高い箇所が、局所的に4カ所形成されていることが見てとれます。実際に体験すると不思議な感慨を覚えるでしょう。オープンハウスや大学見学の機会にぜひ体験してみてください。

編集後記

東日本大震災により被災されました方々に、心よりお見舞い申し上げます。被災地の一刻も早い復興を願っております。原子力発電所の安全性と、それによる電力不足が問題になっていますが、省エネルギー化から再生可能エネルギーの利用まで機械工学の知識がその解決に貢献できると信じています。

編集担当：松崎 亮介 (講師)