



メカトップ関東

日本機械学会関東支部ニューズレター No.26

支部のイベントに参加して世界を広げよう

第16期 関東支部・支部長 荏原製作所 後藤 彰



3月6日に茨城大学で開催された関東支部総会で、第16期の支部長に就任しました。私自身、民間企業の研究所で23年間を過ごし、その後、事業体の開発部門に所属していることから、市民目線で社会に貢献する支部であると同時に、産業界にとっても近い存在の支部でありたいと思っています。

支部における活動

関東支部では、「機械の日」関連の企画など年間約60件もの各種イベントを実施し、参加者数もここ5年間で倍増して2万人に達しています。第15期の支部本体では、「地球環境を考える」シンポジウムを開催し、また、学生の工学離れへの対策として、「中高生の理科教育ワーキンググループ」を立ち上げました。このように、機械工学全体の大切さや面白さを地域社会に向けて発信することは支部の大切な役割であり、16期も継承し活性化していきたいと考えています。

機械技術者のための学会

日本機械学会は「機械技術者のための学会」として、今から110年以上前に設立されました。しかしながら、私が所属する流体工学部門の例を取りますと、部門最大のイベントである部門講演会への企業会員の参加は部門登録者（第一位から第三位まで）の1%にも満たない状況です。また茨城大学での支部総会講演会への企業会員の参加は、参加登録者の約9%でした。機械学会会員の約65%は企業会員ですので、「機械技術者のための学会」としては、これはかなり異常な事態と

考えます。関東支部には機械学会会員の約40%にあたる1万5000人強が所属しています。また、関東地方には、全国製造業の約44%が集中していることから、その役割の重要性が再認識できますが、支部の活動はあまり身近に感じられないという産業界の声も小さくありません。

社会を支える機械工学

私たちの身の回りを見渡せば、ありとあらゆる人工物は機械工学で作られたいわゆるモノと言ってしまうのではないかと思います。人口・環境・食料・エネルギー・資源などの地球規模での難題が山積する中、基幹技術としての機械工学が果たすべき役割も大きく、機械学会とそこに所属する大会員や企業会員が担うべき使命も大変大きなものであると考えます。

終わりに

「世界を見回せば未来が見える」と言われます。各会員が所属するコミュニティとは一味違った、幅広い視点で企画された支部のイベントに参加いただき、外の世界と接する事で新たな価値作りにつながればと思います。産業界にとっての機械学会の魅力を如何に高め、企業会員のアクティビティを如何に高めていくかは、学会自体のあり方が問われる大きな課題であると思います。特効薬はありませんが、幸い、関東支部は8都県のブロックで構成・運営されており、各ブロックで特徴ある企画や広報活動が実行されています。これらのブロック間の情報交換を促進することなどで支部のアクティビティを高め、多くの皆さんにとって魅力ある学会としていきたいと考えておりますので、ご協力をよろしくお願いいたします。



関東支部 第16期 (2009年度) 役員

支部運営会

支部長	後藤 彰	荏原製作所	理事	表彰担当	大谷 俊博	湘南工科大学	教授
副支部長	木村 康治	東京工業大学	教授	会計	松浦 勉	群馬大学	准教授
[幹事]					武田 哲明	山梨大学	教授
庶務	中尾 陽一	神奈川大学	教授	[監事]	富久 裕光	日立産機システム	部長
	高原 弘樹	東京工業大学	准教授		望月 修	東洋大学	教授
広報担当	中村 信子	テクノソルバ	専務取締役	[ブロック長]			
	横田 和隆	宇都宮大学	准教授	東京	中山 良一	東芝総合人材開発	常務取締役
事業	田中 伸厚	茨城大学	教授	神奈川	植田 利久	慶應義塾大学	教授
	小林 健一	明治大学	准教授	埼玉	榎本 勝	埼玉工業大学	准教授
学生会担当	進士 忠彦	東京工業大学	准教授	千葉	邊 吾一	日本大学	教授
	金子 暁子	筑波大学	講師	茨城	矢野 智昭	産業技術総合研究所	主任研究員
会員担当	綿貫 啓一	埼玉大学	教授	栃木	猪瀬 善郊	小山工業高等専門学校	教授
	田中 学	千葉大学	准教授	群馬	新井 雅隆	群馬大学	教授
表彰担当	海保 真行	日立製作所	センタ長	山梨	古屋 信幸	山梨大学	教授

2008年度関東支部技術賞受賞

無限の再生力を有するバネ式フィルター

株式会社モノベエンジニアリング 物部長 順

当社はバネの特性を極限まで応用した気・液浄化処理用バネ式フィルターを開発した。バネ式フィルターは抜群の逆洗浄効果をもつ半永久寿命、小型でシンプル、メンテナンスフリー、ローコストで環境に優しい等、正に究極のフィルターとの評価を受けている。

逆洗浄効果とろ過性を重視した独特な線形状を考案し、自社開発した製造装置により特殊な成形加工を施したSUS316鋼線材を密着巻きしたバネで作られている。高熱、高圧、高濁度等一般フィルターでは対応できない難しいテーマにも容易に対応し、液体や気体、ゲル状物質などあらゆる精密ろ過に活用できる。この技術をもって微力ながら世界の環境の質的向上の一翼

を担うべく、特に開発途上国の水質浄化改善に寄与できる事を願っている。



バネ式フィルター(モノMAXフィルター)

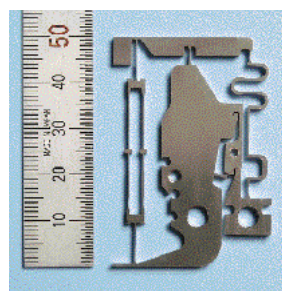
2008年度関東支部技術賞受賞

分析天びん用音叉センサ

新光電子株式会社 内藤 和文

当社独自の荷重測定方式である音叉センサは、2つの金属音叉を上下に組み合わせた振動子を一定周波数で振動させます。計量皿に荷重が加わると周波数が変化し、この変化をマイクロプロセッサで重量信号に変換します。今回、振動子形状を薄く、長くして感度を向上させましたが、外部振動の影響を受けやすくなります。そこで外乱時における左右の振動子の動きが基本振動とは異なり同位相になることに着目し、外乱時の有害な波形を打ち消す方法を考案しました。これらにより、本来相反する高分解能、高速応答、耐振動性能の向上を図ることに成功し、精度220万の分の1(「目

量:0.1mg) / 「ひょう量:220g」の音叉センサを搭載した分析天びんを商品化することができました。



音叉センサ



分析天びんHTR-220

第15期BPAと学生奨励賞受賞者報告

関東支部・学生会担当幹事 東京工業大学 進 士 忠 彦

2009年3月6日(金)、関東学生会第48回卒業研究発表講演会が茨城大学水戸キャンパスで開催されました。学生員による265件の研究が、1セッション4～6件で13室に分かれて発表されました。恒例により学生の司会によって、スムーズに運営されました。卒業研究発表では各発表について、各室3名の審査員により、与えられた時間内で研究を論理的に、明瞭に、わかりやすく発表を行い、さらに質疑に対して的確に回答できたかに力点が置かれた審査が行われ、すばらしい口頭発表を行った学生員に対してBPA(Best Presentation Award)が贈られます。今回は右表の26名が受賞されました。審査員には学生会会員校からご推薦いただいた先生方にご協力いただきました。紙面をお借りし、御協力いただいた審査員の方々には、厚く御礼申し上げます。BPA受賞者の氏名は、結果が出次第、直ちに発表され、受賞者本人にも同様に連絡されました。当日夕方の懇親会で開催された表彰式には、白鳥会長をはじめ、多くの方々が出席され、友人や指導教員などに囲まれる中、山田第15期関東支部長より賞状と副賞が贈呈されました。

また、関東支部第15期関東学生委員長を務め、卒業研究発表会の準備をはじめとして、本会の活動に多大な貢献をした小林亜美子君(茨城大)に、学生奨励賞が贈呈されました。

各賞の受賞者一覧

BPA	赤石唯介(早稲田大)	坂井直樹(横浜国大)	
	赤松大輔(東海大)	坂主樹哉(群馬大)	
	阿美祥道(慶應大)	鈴木政隆(明治大)	
	飯山浩司(筑波大)	滝口圭一(山梨大)	
	池沼良章(武蔵工大)	立石泰志(明治大)	
	今井洋一(群馬大)	土屋寛太郎(東海大)	
	上野裕斗(武蔵工大)	南斉亮佑(工学院大)	
	小野田渚(明治大)	平戸康雅(早稲田大)	
	河上雅則(筑波大)	松倉 衛(工学院大)	
	国本 允(茨城高専)	武藤忠敬(法政大)	
	小林拓真(慶應大)	村田陽平(東京電機大)	
	齋木広太郎(千葉大)	矢野 聡(湘南工科大)	
	齋藤広太(慶應大)	吉田 望(早稲田大)	
	学生奨励賞	小林亜美子(茨城大)	

第15期総会講演会および優秀講演報告

関東支部・事業幹事 茨城大学 田 中 伸 厚

日本機械学会関東支部第15期総会講演会は、2009年3月6日(金)・7日(土)に茨城大学の水戸キャンパスにて開催されました。一日目はあいにくの雨でしたが、二日目には快晴に恵まれました。総会講演会には466名、併催の卒業研究発表講演会には423名の合計889名の方にご参加いただきました。ご協力いただきました皆様に心よりお礼申し上げます。講演件数は基調講演2件を含めて255件となり、特別講演は、「地球温暖化の影響と国際的な取り組み」と題して三村信男氏(茨城大学教授)、「マグネシウムの茨城が世界を変える」として宮本隆氏(茨城マグネシウム工業会会長)に感銘深い講演をしていただきました。機器展示には2社の、カタログ展示には2社のご参加をいただきました。また、特別企画展示では、環境対策自動車、マグネシウム技術、原子力関連、茨城関係の映画上映など盛りだくさんの内容となり好評を得ることができました。本講演会では、学生員・准員を中心とした若手会員を対象に優秀な講演を表彰しておりますが、審査の結果、右表の通り、日本機械学会からの「若手優秀講演フェロー賞」には3名を推薦し、またそれに準ずる賞として関東支部からの「優秀講演賞」には3名を表彰することにいたしました。審査にご協力いただいたの方々には厚くお礼申し上げます。

来年の総会講演会は、2010年3月10日(水)・11日(木)に明治大学リバティタワー(東京都千代田区)にて開催されます。多数の方々のご講演、ご参加をお待ちしております。

各賞の受賞者一覧

若手優秀講演 フェロー賞 (日本機械学会から)	大森 剛茂(茨城高専) 加藤 貴彰(埼玉大) 長谷川浩司(筑波大)
優秀講演賞 (関東支部から)	小松真太郎(木更津高専) 千葉 和貴(茨城大) 前川 知之(筑波大)



環境対策自動車の展示

山梨ブロック

超小型3軸力覚センサの開発を目指して

山梨大学大学院 医学工学総合研究部 伊藤 彰 人

人は、特に意識をすることなく、物を持ったり、道具を器用に操作したりして、日常生活を送っています。しかし、ロボットハンドでは人が備える「器用な手」の様に複雑な作業を実行することができません。これは、ロボットハンドに搭載している触覚センサの触覚情報を計測する能力が十分でないためであると考えられます。人が備える「器用な手」は、優れた運動機能を持っているのと同時に、優れた触覚も持っています。人の指腹部には、何種類もの感覚受容器が最大で5000個/cm²も存在し、これらの感覚受容器からの信号を総合的に処理することで機械変形、温度、化学的作用を検出できます。機械変形にのみ注目してみても、

- ・接触力の位置、大きさ、方向
- ・滑りと滑り予測
- ・接触状態（点接触か面接触かなど）
- ・硬さ、柔らかさ
- ・物体の表面の質感

などを検出することができます。そこで、触覚センサの触覚情報の計測能力の向上が必要であると考え、ロボットハンドの指先に、任意の方向、任意の箇所に複数個、センサを搭載することを目指して、超小型3軸力覚センサを開発しました。

従来の力覚センサの構造は、複雑であるため、小型化に適していませんでした。そこで、図1に示すシンプルな構造の3軸力覚センサを提案し、超小型3軸力覚センサを開発しました。作用力がある限度より小さい場合、金属材料は作用力の大きさに比例したひずみを発生させます。この力覚センサは、ひずみゲージを用いて、ひずみを電気抵抗変化に変換することで作用力の大きさを計測できます。しかし、提案したセンサの構造では、X軸方向（またはY軸方向）に力を作用させた場合、Y軸方向（X軸方向）の2本の脚の影響でX軸方向（Y軸方向）の脚の変形が小さく、ひずみが生じにくいという問題がありました。そこで、各方向への変形のしやすさを確保するために、図1に示すように4本の脚の部分に切り欠きを設け、この問題を解決しています。これにより、高精度で3方向の作用力を計測する超小型3軸力覚センサを実現させることができました。現在、図2に示す通り、開発した超小型3軸センサを複

数個搭載した触覚センサを試作し、触覚情報の検出方法、ロボットハンドによる把持物体の操りに関する研究を行っています。

以上のことから、人の感覚系と同等のセンサを開発することがいかに難しいかが容易に想像していただけだと思います。触覚センサの研究を通じ、人の機能の素晴らしさに改めて気付かされています。いつか、人の触覚機能をすべて網羅するセンサを実現したいと考えています。

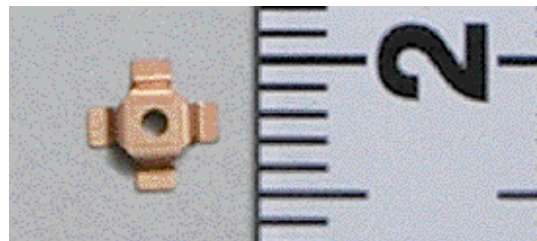
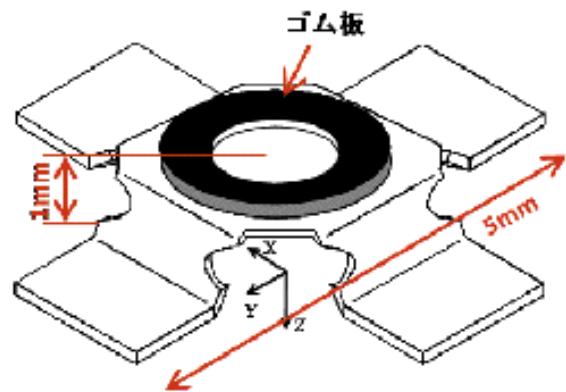


図1 開発した小型3軸力覚センサ

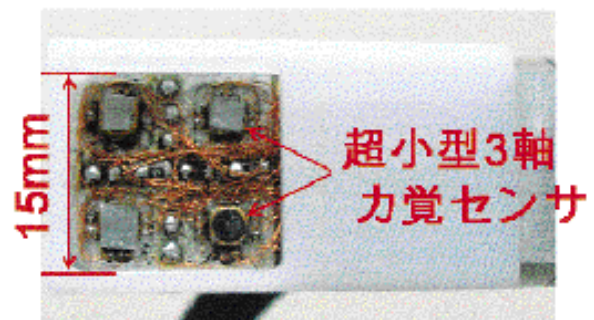


図2 ロボットハンド用触覚センサ

東京ブロック

硬質微細粉末の摩擦を利用した改質層創成の試み

東京海洋大学 海洋工学部 志 摩 政 幸

ご紹介するのは、粉末の摩擦を利用して、トライボロジー特性に優れた改質層を創成しようとする試みである。

従来、固体表面に基材と異なる機能を付与するために、様々な表面改質処理がなされている。トライボロジーの分野においてもしかりであり、機器しゅう動部の耐摩耗性等の向上を目的として、種々の方法による処理が行われている。この分野の技術開発とその評価に関する研究は、関連学会の研究発表会においても、毎回主要なセッションの一つとなっている。

筆者の研究室では、ここ数年、硬質微細粉末を含む改質層を、摩擦を利用して創成するという技術開発に取り組んでいる。この技術は、摩擦攪拌接合 (FSW) を材料組織制御法として捉えた摩擦攪拌プロセス (FSP) と類似しているが、後者が材料の軟化点に近い温度 (アルミ合金などでは数百度の温度上昇を伴う) での処理に対し、高々十数度の温度上昇での処理であり、改質に要するエネルギーはるかに小さいのが特長である。

その方法は、図1に示すように、改質層を付与しようとする基材と工具の間に硬質微細粉末を流し込み、局所的高圧下で摩擦するという、きわめて単純なものである。なお、硬質微細粉末単体では基材/工具間に入り込みにくいので、キャリアとして硬質球状粒子を補助的に用いる。この摩擦過程で、基材表面はわずかに摩耗して新生面が露出し、また摩耗粉が発生する。このような摩耗粉との混合粉末が、局所的高圧下で基材に冷間溶着するとともに、またその一部が埋め込まれるのが、改質層の創成機構と考えられる。

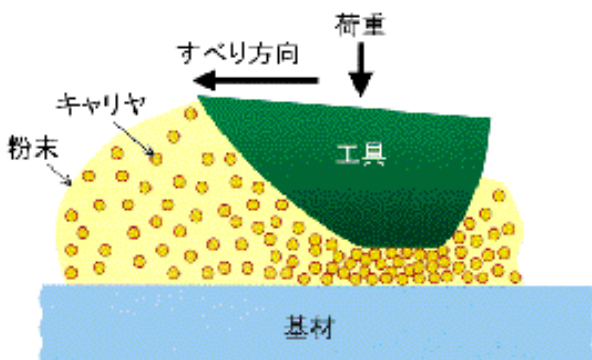


図1 改質層の創成方法

この方法により、これまでにアルミ合金や鋼の基材に対して、シリコン (Si) 粉末による丸棒表面、丸穴内面および平面の改質を試みた。図2に、直径10mmのアルミ合金丸棒を改質した例 (改質後の直径は、0.04~0.06mmの寸法増) を示す。改質層は基材と不連続に混ざり合っており (図3)、Siリッチ層 (灰色を呈した組織) の硬さは基材 (金属光沢部) のそれと比べてはるかに硬い。このような改質層は、潤滑状態で優れた耐摩耗性を示し、アルミ合金では無処理基材より2桁程度高い耐摩耗性を持つことが分かっている。

この技術は、金属・非金属を問わず様々な基材に適用できる可能性がある。また、適用できる粉末についても各種のブレンド粉末を含め、数多くのものが考えられる。この技術の特徴は、専用機を必要とせず、既存のあるいは市販の工作機械を利用して、機械工作の感覚で、また比較的短時間で処理が行えることである。一方、克服または解決すべき課題としては、まず、基材と粉末間の密着性の更なる向上、また現時点では膜厚のコントロールが困難なこと等が挙げられる。

今後、本技術が実用的な表面改質技術の一つとして発展していくことを期待したい。



図2 丸棒への適用

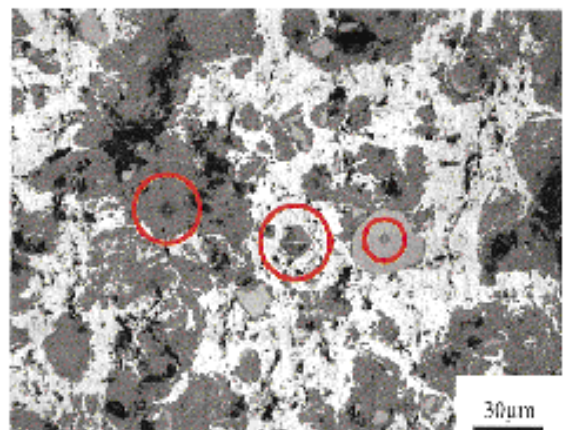


図3 改質組織 (内はピッカース圧痕)

神奈川ブロック

学生が設計・製作したクルマが走った！

神奈川工科大学 創造工学部 自動車システム開発工学科 宇田 和 史

2006年4月に開設された自動車システム開発工学科は、「実践力」を身に付けることを目的として、Formula SAE[®]活動に代表される座学と実験・実習を一体化させた「プロジェクト教育」を実施している。その成果として、第一期生の3年生が「プロジェクト・」で設計・製作したクルマの試走会が、図1のように神奈川工科大学自動車工学棟を会場にして2月14日に行われた。

クルマの課題は、「人が乗れて」、かつ、クルマの3要素である「走る、曲がる、止まる」を満たすものである。各チームの代表がクルマの特徴を説明し、約30メートルの区間をクルマが走った。倒立振り子制御、燃料電池や空気エンジン等のクリーンエネルギーを動力源としたクルマ、ロールセンター可変、高齢者買い物支援、学生フォーミュラ大会参戦車両等々、2輪車4輪車合わせて12台が試走した。

3年次に開講されるこの科目は製品開発に必要な主たる過程を経験すると同時に、4年次の卒業研究と密接に関連しており、プレ卒業研究でもある。従って、学生は所属する研究室の特徴を活かして活動するために、約1年間、指導教員と徹底して議論を重ねる。

前期には、企画・立案・概略設計・シミュレーションを主として行い、後期はさらに詳細設計・製作・実験・評価を、3、4、5時間目と、3コマ連続で行う。このような過程を的確に進めるためには、組織運営、予算管理、材料調達、日程管理を行う必要がある。しかし現実的には日程の遅れは避けられず、四苦八苦の連続である。

試走会の一ヶ月前の1月14日には、設計・技術審査会を開催し、図2のように各研究室の代表が全指導教員および学生を前にしてプレゼンテーションを行い、さらに実車を前にしたポスターセッションで質疑応答に対処した。設計報告書の提出も行う。

この様な成果を生み出すために、1年次前期には、「プロジェクト入門」で工学導入教育を、後期には「プロジェクト」で工学と自動車の基礎を、1、2時間目連続で学ぶ。2年次には、より自動車の実際を学ぶため3コマ連続で行う。前期の「同」ではサスペンション、パワートレイン、自動車車体構造等を、後期の「同」では3年次に行うクルマの設計・製作を強く意識して自動車開発の基礎知識・手法、さらに製作技術を学ぶ。

いずれにしても、座学との対応を図りつつ学年毎に種々の課題を系統的に配置することによって、メーカーが行う自動車開発の過程を在学中に擬似的に体験できるプロジェクト教育は、本学科の大きな特徴である。

自動車は複合技術の典型的な製品である。これを一例として教育を行っている本学科では、現在、第一期生が卒業研究に着手し、就職活動を行っている。今回の成果と併せてこれまでに身に付けた幅広い知識を活かし、自動車を初めとして多方面の分野で活躍できることを期待している。



(a) 倒立振り子制御



(b) 空気エンジン駆動



(c) ロールセンター可変



(d) 高齢者買い物支援



(e) クルマも学生も教員も一堂に

図1 試走会



(a) プレゼンテーション



(b) ポスターセッション

図2 設計・技術審査会

埼玉ブロック

元素誕生の謎を解き明かす RARFとRIBF

(独)理化学研究所 仁科加速器研究センター 渡邊 裕

先日4月18日(土)の当所和光一般公開では、ノーベル物理学賞の効果もあってか、老若男女を問わず数多くの方が理研加速器研究施設(RARF)とRIビームファクトリー(RIBF、RI:放射性同位元素)をご見学された。一般公開同様、今回は機械系の方に加速器を知っていただくチャンスと思い、当センターの目的と主要施設を紹介する。より詳しく知りたい方はホームページを是非ご覧いただきたい。

当所では、仁科芳雄博士が国内初(世界2番目)のサイクロトロン(1937年)を建造し、日本における原子核物理、核化学、放射線生物の開拓的研究が始まってから70年有余となる。近年では、1990年よりRIビームによる原子核研究の本格化、1997~2007年にRIBF主要施設の整備、2012年までに独創的な各新施設の整備を行う。

当センターの使命は、原子核とそれを構成する素粒子の実体を究め、物質創成の謎を解明する、それらを農業、医療など産業応用への技術開発を行うことである。具体的な産業界への応用例は、植物の新品種開発(突然変異)、がん等への放射線治療、PET(ポジトロンCT・放射断層撮影)、質量分析法などがある。また、高性能を有するRIBFを新たな知を創出する国際共用財とし、世界中の科学者が研究でき、成果を挙げられる体制や環境を整え、海外拠点の理研BNL研究センター(米国)、理研RAL支所(英国)と共に、双方の連携による独創的な研究を推し進めることである。

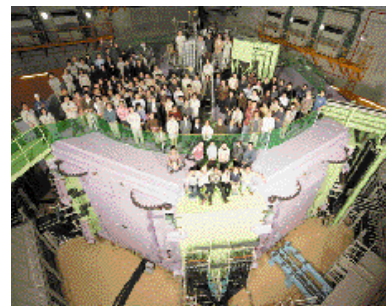
前述の使命をもう少し説明すると、(1)万物は原子核からできており、(2)その原子核はナゾだらけ、そのため、(3)原子核同士を超高速で衝突させて壊すと同時にその断片を調べることである。その方法や過程において様々な新事実が明らかになり、最近では新元素(113番)、パラジウムの新同位元素、異常な原子核構造の発見などが挙げられる。ただし、生成されたRIは短寿命で、その質量、寿命、変形、励起・崩壊状態、殻構造、陽子・中性子分布は高精度な測定が必要なため、以下の独創的な実験施設が開発され、重要な役割を果たしている。

1. 理研加速器研究施設(RARF): 重イオン科学の国際的な研究センターとしての役割。理研リングサイクロトロン(RRC)とRIビーム生成分離装置(RIPS)により大強度RIビームを作り出す。ただし、利用できるRIビームは質量数60以下の軽元素まで。その他、AVF(周回変動磁場型)サイクロトロン、理研重イオ

ン線形加速器(RILAC)、超重元素探索の実験装置(GARIS)などがある。

2. RIビームファクトリー(RIBF): RARFの後段に付加された3基の新リングサイクロトロン(fRC、IRC、SRC)から成る多段式リングサイクロトロン、BigRIPS、独創的な実験施設による構成。ウランまでの全元素に渡って世界最大強度RIビーム、約4,000種類のRIを生成可能に。

世界初超伝導リングサイクロトロン(SRC): 超伝導セクター電磁石6基をもつ世界初セクター分離型リングサイクロトロン。史上最強イオンビーム偏向能力、自己漏えい磁気・放射線遮蔽機能。光速の約70%まで加速可能。



SRCにて記念撮影

- ・直径: 18.4m
- ・高さ: 7.7m
- ・重量: 8300ton

超伝導RIビーム生成分離装置(BigRIPS): 高エネルギーの安定核ビームを生成標的中の安定原子核との衝突で破碎し、得られる高エネルギーで散らばったRIビームを大口径収集システムによって高効率に収集。

その他(一部整備中): 新たな原子核モデルの構築、元素起源の解明、新しいRI技術による新産業創出。(1)ゼロ度スペクトロメータ: 大量新同位元素の基本量(質量、寿命等)の高効率測定。(2)SAMURAI: 爆発的要素合成過程や中性子星の構造など実験天文学。(3)SLOWRI: 不安定核の基本量(半径、質量等)の精密測定。(4)SHARAQ: 新しい原子核励起方式。(5)偏極RIビーム工房: 多種類の偏極RIビームを用いたプローブによる新しい材料研究。(6)SCRIT: 散乱からRI中の陽子分布を知る世界初の実験。(7)新入射器: 新28GHzイオン源と新線形加速器。

参考文献: (1) 仁科加速器研究センターHomepage: <http://www.nishina.riken.go.jp/>、(2)「RIビームファクトリーのすべて」仁科加速器研究センターパンフレット、2006年9月版、(3) RIKEN 2007-08 ANNUAL REPORT、p.28-31、<http://www.riken.jp/r-world/info/release/annual/>、(4)「サイクロトロン物語-理研の原子核物理研究-」、理研ニュース2000年8月、No.230

千葉ブロック

動吸振器で振動を抑える

木更津工業高等専門学校 岡本峰基

私たちの身の回りには様々な振動現象が存在します。たとえば、携帯電話のマナーモードは、周囲の人に迷惑をかけず本人だけに着信を知らせるために振動を利用してしています。この他にも、TVゲームのコントローラ、マッサージ器など振動を有効利用している例は多く見られます。一方、地震、乗り物の揺れや工作機械に生じる振動などは、人を不快にしたり、工作機械の加工精度の低下を引き起こし、最悪の場合には建物や機械が壊れる原因にもなります。このように、振動は有効利用される場合と問題を引き起こす場合があります。今回は、不要な振動を抑える技術に関して考えてみます。

古くから振動を抑える様々な研究がされていますが、そのなかの一つに動吸振器という振動を抑える装置があります。別名ダイナミックダンパとも言い、重り、バネ、ダンパによって構成されています。バネとダンパの強さを調整し、重りを振動している物体と逆方向に動かすように設置することで振動を抑えることができます。ただし、重りの動きによる慣性力によって振動を抑えるため、設置する重りが小さいと大きな効果が期待できません。だからといって重りを大きくすると、振動を抑える性能は高くなりますが、装置自体が大きくなり、設置する場所に困るなどの問題が生じます。そこで、動吸振器にアクチュエータと呼ばれる力を発生する装置を付け加えて、外部からエネルギーを供給することで振動抑制効果を高めるアクティブ動吸振器という装置が考えられました。アクチュエータを上手くコントロールすることで、重りの大きさを大きくしなくても振動を効果的に抑えることができます。

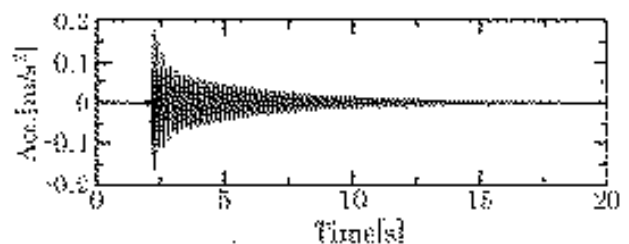
実際にアクティブ動吸振器を用いて床の振動を抑える研究について紹介します。図1に床の振動抑制用アクティブ動吸振器を示します。床の一部を切り取った床のモデル(約4000[kg])の中央部にアクティブ動吸振器と加速度センサを設置して、床に発生する上下方向の振動を抑えています。中央のアクティブ動吸振器は電動型のアクチュエータに20[kg]の重りを取り付けたものです。加速度センサで、床がどの程度振動しているか測り、その結果を使ってアクチュエータを適切にコントロールして振動を抑える仕組みになっていま

す。装置の性能を調べるために、床に衝撃を与えて、床に生じる振動を測定した結果を図2に示します。このグラフから、アクティブ動吸振器の効果で振動の影響が抑えられていることがわかります。

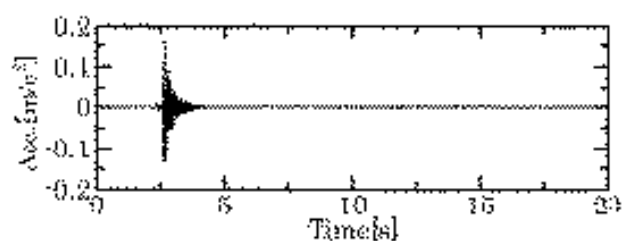
現在、動吸振器以外にも様々な振動を抑える研究がおこなわれています。そして、今後も、建築物の高層化や軽量化、乗り物の高速化が進むことで、振動が発生しやすくなり、これらの技術の重要性が増してくるでしょう。



図1 床制振用アクティブ動吸振器



(a) アクティブ動吸振器なし



(b) アクティブ動吸振器あり

図2 衝撃加振実験結果

茨城ブロック

聴覚障害者のための遠隔情報保障システム

筑波技術大学 産業技術学部 内藤 一郎

近年、大学へ進学する聴覚障害者が増加するとともに、大学の講義や学会など専門性の高い場面での情報保障（手話通訳や字幕提示など）のニーズが高まっています。しかし、こうした場面にに対応できる手話通訳者や字幕入力者の確保は非常に困難で、地域による格差の問題、支援者（手話通訳者、字幕入力者）の移動に要する時間や経費の問題は深刻です。

我々は、こうした問題を解決するために遠隔情報保障システムの開発を行っています。このシステムは、支援者のいるスタジオと遠隔地の講義室や学会会場などをインターネットで接続して遠隔地から情報保障を実施するものです。スタジオ側では、支援者の前方に会場の映像とともに講師が用いているスライドや資料、専門用語などのキーワードなどを提示することで、支援者の内容把握を容易にし、支援情報の内容の充実を図っています（図1）。一方、会場側ではスタジオで作成された手話通訳映像や字幕情報を聴覚障害者に提示することで情報保障を実施しています。提示方法に関しては、スクリーンなどに投影して会場全体に提示することもできますが（図2）、支援対象者が少数の場合には各自の前面にモニターやノートパソコンを配置して個別に対応することもできます（図3）。なお、ノートパソコンでの個別対応の場合には、各自がウィンドウサイズや字幕の行数、文字サイズなどの変更で支援情報のカスタマイズができるようになっています。

現在のシステムでは、講師が用いているスライドや専門用語などのキーワードを手話通訳映像の中に合成して聴覚障害者に提供することで、聴覚障害者が手話通訳を見ていると必要なスライドを見逃してしまうと

いう問題を解決しました。更に必要に応じて講師の説明内容を画面に書き加えたり、手話単語がまだ存在しない専門用語の場面などでは映像中の手話通訳者が適宜キーワードなどを指差しながら通訳を行うことで、より確実に内容が伝わる環境を構築しています（図4）。



図2 会場全体に提示している様子



図3 個別に提示している様子



図1 スタジオの手話通訳者の様子



図4 合成された手話通訳映像

栃木ブロック

自動車で技術と技能をいっしょに学ぶ楽しさ！

帝京大学 理工学部 青木 昭夫

ものづくりを進めるにときに必要なこととして、製品になって使用されているときに、整備する場合を考慮して設計しているかということがあります。一般的に大学では、技術（設計するときに必要なもの）に関することを主体に学びます。しかし、大学の機械系の学科で、自動車を具体的なテーマとして、技能（整備や修理をするときに必要なもの）もいっしょに学ぶこともできます。技術と技能をいっしょに学び、その関係を知る楽しさについて実際に行っている機械・精密システム工学科のオートモビル・テクノロジー・コースの内容を紹介します。

図1は、乗用車のマニュアル・トランスミッションについて技術と技能を学んでいる状況です。歯車1個1個になるまで分解して、そしてもとの状態に再度組み立てます。整備手順に従い分解を進めると、写真のマニュアル・トランスミッションには、小さな鉄の球が入っていることがわかります。単に、整備のために分解して組み立てているのであれば、手順をしっかりと理解すれば問題はないはずです。しかし、オートモビル・テクノロジー・コースでは、なぜそれが必要で、もしそれがきちんと組みつけてなければどんな状況になるかを考えて、作業を進めます。また、その鉄の球の強度や形状はどうしてこの設計になっているかを、機械工学の基礎的な科目である四力学（機械力学、材料力学、流体力学、熱力学）の内容を学ぶことで、自分が設計者となり、想像してみることができます。

図2は、乗用車のガソリンエンジンについて学んでいる状況です。2年生では写真のように、エンジン単体の状態のものを、ピストンリングをはずせるまで分解して、そして組み立てます。いろいろな太さや長さのボルトがたくさんあります。また、エンジン全体の大きさに比べれば非常に小さいが、その部品がないと、エンジンが正常に動かない重要なものだらけです。ボルトを締め付けるときも、それぞれの場所で、締め付け力が弱いと圧力が加わったときにどのようなのかとか、液体が漏れ出すとどうなるかなどを考えながら締め付けます。また、ボルトの強度以上の力で締め付けすぎると破断してしまいます。そのため、太さや長さの適切なことが重要です。この点についても、機械・精密システム工学科で学ぶことで、自分が設計者となり、想像してみることができます。

機械系の学科ですが、3年生では電気・電子関係の内容も加わった自動車についても学んでいます。そして自動車の整備の実技授業では、教室での教科書による授業では考えられない程の多くの疑問について質問し、そして先生の説明を理解します。自分の疑問を解決し、その結果、分解し再度組み立てたエンジンが始動したときの本人の笑顔は、周囲から見ていると、誇らしげに見えます。

自動車が走るためや、物を持ち上げたり、人の手助けをするためには、力を発生したり伝えたりするいろいろな仕組みが必要です。機械系の学科で学んだことが、これらの仕組みを製品にする産業界にとって重要な役割を持っています。

身近な自動車という具体的なもので、技術と技能をいっしょに学ぶことにより、機能に関して設計するだけでなく、整備性など、多面的に考えることができる技術者の育成をします。そして、機械系を学ぶ楽しさを経験してもらいます。



図1 マニュアル・トランスミッションの分解と組み立て



図2 エンジンの分解と組み立て

群馬ブロック

暮らしを変える電池“エネループ”の開発

三洋電機株式会社 モバイルエネルギーカンパニー 田所 幹朗

1. はじめに

「充電電池」、読者の皆さんはご存知だろうか? 「充電電池」とは、使いきりの乾電池とは異なり、充電すれば、繰り返し使える電池のことである。読者の皆さんの携帯電話の電源もリチウムイオン電池という「充電電池」である。「充電電池」というと、携帯電話やノートパソコンなどの機器の中に組み込まれていることが多く、なかなか日の目を見ない「縁の下の力持ち」であるが、「充電電池」がなければモバイル機器は駆動せず、「充電電池」は現代社会になくしてはならない“心臓部”となる重要部品である。今回紹介をする三洋電機の「eneloop (エネループ)」は、乾電池互換型のニッケル水素電池であり、これも「充電電池」である。

2005年11月に発売を開始したeneloopは、3年半が経過した現在においてもヒット商品であり、世界的な経済が停滞している昨今においても販売数量が伸張している数少ない商品のひとつである。本稿では、暮らしを変えるeneloopの優れた性能、及びそれを実現した技術などについて、そのエッセンスを述べる。

2. eneloopの特徴

図1にeneloopの保存特性を示す。保管時の温度が20℃の状態、従来のニッケル水素電池(当社2500mAhシリーズ)では半年後には初期容量の約75%、1年後には容量が残っていなかったのに対し、eneloopでは、半年後に約90%、1年後で約85%以上の残存率を維持し、さらに2年間の放置後においても約80%と十分に使用が可能な電池である。この特性が実現できたからこそ、工場で充電をして出荷をし、店頭に並べておいても「買ってすぐに使える充電電池」が実現できたのである。eneloopでは、自己放電抑制技術に加え、三洋電機でこれまでに培ってきた、高容量化技術(高密度電極製造、電池構成技術、薄型部品技術)を採用することにより、2000mAhの電池容量と1000サイクル(JIS C8708 2007.7.4.1.1)の試験方法に基づく寿命の目安。寿命は使用条件、機器により異なる)の寿命を併せ持つ、特性バランスに優れたニッケル水素電池を他社に先駆けて開発することができた。この1000回という繰り返し使用ができるということは、環境配慮性が高いということだけではなく、経済性にも優れる。

3. eneloopを実現した技術

当社開発チームでは、数千種に及ぶ実験を繰り返し、「自己放電」の原因に対する解決策を見出した。「自己放電」を改善するだけでなく、トータルバランスに優れたeneloopの商品化実現には、多くの技術が開発されたが、その中でも最も重要であったのは、負極に用いられている「超格子合金」である。「超格子合金」は水素吸蔵合金の一種であり、従来合金とは結晶構造が全く異なる2000年に発表された先端材料である。その後、改良を積み重ね、高容量・長寿命・低自己放電という特性バランスに優れた三洋電機の独自技術に育て上げ、eneloop用の「超格子合金」が完成したのである。

4. まとめ

eneloopはこれからも進化していく。その方向は単に電池の性能を向上させるというものではなく、あらゆる観点で商品としてのユーザーニーズを満たすべく、進化して行く。そして、その名前の由来である、「energy (エネルギー)」+「loop (循環)」の文字のごとく、循環型社会において、「暮らしを変える電池」という新しいライフスタイルを築き、乾電池から「eneloop」への置き換えを推進していく。

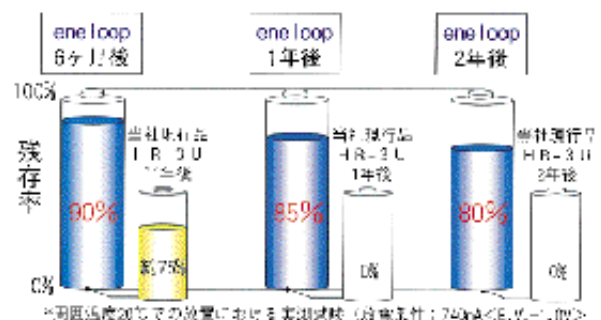


図1 eneloopの保存特性



図2 単1～単4と単3の4本組みパッケージ

新シリーズ
No.4

インターンシップと産学連携

「産学人材育成パートナーシップ事業を
終了して」

群馬大学大学院工学研究科 安藤嘉則

学生にとって職業を意識するのは、多くの場合就職を考えるときですが、その参考になるものとしてインターンシップがあります。職業体験・就労体験をすることにより、卒業後を考えることとなります。一方卒業後の学校とのつながりはどのようでしょうか。大学との共同研究を行う担当者になれば、大学にも頻りに足を運ぶこととなりますが、縁が遠くなる人も多いと思います。

学校の教育により知識と技術を身につけて社会に出た後のスキルアップや知識を増やすということは、従来は社内教育として行われてきました。しかし、中小企業に加えて大企業でもだんだん社内教育というものが見直しがされているようです。そのなかで技術者に対する再教育が現在いろいろと検討されています。そのようなおり、日本機械学会が取りまとめ役となって全国5地区（茨城、群馬、埼玉、愛知、福岡）で平成20年までの3年間で経済産業省のプロジェクト「産学連携人材育成事業」メカトロニクス・ロボット分野¹⁾が実施されました。

群馬地区では群馬大学が中心となり地元企業等と協力して、「バランスの取れたシステム構築ができる人材」いい換えれば「潰しのきく技術者」の育成を目指しました。現場技術者の継続教育のために各担当者がメカトロ技術者に向けた、回路設計・アクチュエータ・センサ技術・制御基礎・ロボット機構・モータの

基礎知識・信号処理・マイクロ電気自動車製作実習・生産管理・技術経営・安全・英語などについてカリキュラム設計やテキスト開発をし、講義や実習を少人数で行いました。

今回の事業は多くの方の協力のもと座学のみでなく製作実習を含んでいたこともあり、受講生からは概ね良好な満足度が得られています。今回はパイロット事業で参加費は無料でしたが、アンケートによれば有料でも受けたいという意見も多く、技術者教育としては内容的に射的を射ており、その内容もニーズが高いと思われます。群馬大学では今回の成果を踏まえて、今後群馬大学太田キャンパスを中心に新たな研究会を設立して有効な継続的的事业を行うことを予定しています。

- 1) 平成20年度産学連携人材育成事業 - 産学人材育成パートナーシップ事業 - 成果報告書、日本機械学会、平成21年3月



講義の様子

編集委員

横田 和隆（委員長、宇都宮大学大学院） 堀木 幸代（東京ブロック、東京海洋大学海洋工学部） 小堀 繁治（茨城ブロック、茨城工業高等専門学校）
田中 伸厚（支部運営委員、茨城大学工学部） 菊川 久夫（神奈川ブロック、東海大学情報デザイン工学部） 田中 好一（栃木ブロック、小山工業高等専門学校）
進士 忠彦（支部運営委員、東京工業大学） 平原 裕行（埼玉ブロック、埼玉大学大学院） 山田 功（群馬ブロック、群馬大学大学院）
渡邊 裕輔（支部選出委員、(株)荏原製作所） 中代 重幸（千葉ブロック、千葉工業大学工学部） 松村 雄一（山梨ブロック、山梨大学大学院）

日本機械学会関東支部ニューズレター『メカトップ関東 No.26』

Mecha-Top KANTO No.26

News Letter of the Kanto-Branch, The Japan Society of Mechanical Engineers

発行年月日：2009年7月5日

印刷製本：株式会社 大間々印刷

発行者：〒160-0016 東京都新宿区信濃町35 信濃町煉瓦館5階

（社）日本機械学会・事務局内 日本機械学会関東支部

TEL 03 - 5360 - 3510 FAX 03 - 5360 - 3508 ホームページ <http://www.jsme.or.jp/kt/>