

Suzuka National College of Technology

SNCT News Letter

鈴鹿高専技術便り

第14号

第37回技術士全国大会に参加して

鈴鹿工業高等専門学校
研究推進・産学官連携部会長
澤田 善秋



第37回技術士全国大会が、「中部より世界へ、技術ルネッサンス～歴史から考える科学技術の明日～」をテーマに、平成22年9月24日（金）～27日（月）に三重県四日市文化会館で開催されました。メインの記念式典、シンポジウム、ポスターセッションとあわせて開催された企業、団体、教育機関による展示ブースでは、本校の学校紹介に加えて、バイオディーゼル燃料、磁気反発型スイッチの研究成果も紹介しました。年に1度の全国大会が、今年は地元四日市で開催され、千名あまりの技術士とその関係者が参集することから、JABEE認定校であり、また技術士の卵でもある専攻科の学生も参加しました。技術士とは、「登録を受け、技術士の名称を用いて科学技術に関する高等の専門能力を必要とする事項についての計画、研究、設計、分析、試験、評価またはこれらの事項に関する指導の業務を行うものをいう」と定義されています。博士が学位の最高位であり、新進気鋭の研究者が多いのに対して、技術士は技術系最高峰の国家資格であり、多くが経験豊富な技術者として産業界で活躍しています。技術士は、一次試験に合格した後、4年以上の実務経験を経て二次試験を受験し、合格した者に与えられます。JABEE認定校である本校の専攻科修了生は、認定教育課程の修了者として一次試験が免除されます。技術士の卵を育てる認定教育機関である鈴鹿高専では、国際水準を保証する技術者教育として学科においては、5年一貫の教養教育および実践的工学教育により、創造性豊かな実践的技術者として将来活躍するための基礎的な知識と技術及び生涯にわたり学習する力を育てています。また、専攻科においては、より高度で幅広い専門知識や創造力、判断力を身に付け、科学技術の分野で国際的に活躍できる実践的技術者を育てています。今後も、技術者としての広い視野と倫理観、継続的・自立的に学習する意欲と姿勢、自己表現力並びに英語によるコミュニケーション能力を習得した学生を社会に送り出せるように努めていきたいと考えています。

目次

第37回技術士全国大会に参加して（澤田 善秋）	1
科学・技術フェスタin京都 ―平成22年度 産学官連携推進会議― に参加して（埜 克己）	2
第8回全国高専テクノフォーラムに参加して（江崎 尚和）	3
第43回産学官技術サロン シーズサロンPART I 報告と 新たな「電子部品・デバイス」の産学官連携の取り組みについて（大津 孝佳）	5
SUZUKA産学官交流会 県外視察研修会 「株式会社エーワン精密視察研修会」同行記（山崎 賢二）	10
研究者紹介 電気自動車用インホイールモータシステムに関する研究（打田 正樹）	12
研究者紹介 マルチメディアを用いた学習支援 ―学習科学的視点に基づく検討―（浦尾 彰）	14
お知らせ・編集後記	16

「科学・技術フェスタ in 京都 ー平成22年度 産学官連携推進会議ー」に参加して

鈴鹿工業高等専門学校
共同研究推進センター長
埴 克己



平成22年6月5日（土）、国立京都国際会館において、「科学・技術フェスタ in 京都ー平成22年度産学官連携推進会議ー」（主催：内閣府、総務省、文部科学省、厚生労働省、経済産業省、日本経済団体連合会、日本学術会議ほか）が開催されました。この会議は、科学・技術の重要性や産学官連携の成果を国民に広くPRすることを目的として、毎年1回京都で開催されているイベントです。産学官連携推進会議としては今年で9回目になりますが、今回は開催日程を1日とし、さらに産学官連携だけでなく高校生などを対象にしたさまざまな催しが企画され、大勢の来場者（主催者発表：5,121名）で賑わいました。

高等専門学校ゾーンは大学、大学関連、行政／公益法人、独立行政法人が出展するイベントホールに向かうメインロビー近くの展示室に設けられ、鈴鹿高専は東海北陸地区高専（展示キーワード：東海北陸地区の知的ゲートウェイ構想）の一員として、パネルの展示・展示物の紹介と資料配布を行ないました。南部准教授（材料工学科）の研究成果（「高純度水素分離精製用ニオブ系水素透過合金膜の設計開発」）を展示してPRし、本校の研究シーズも合わせて紹介しました（写真参照）。

メインホールでの午前中の貴重講演と特別講演（益川敏英教授の「若者の未来と科学」、山崎直子宇宙飛行士からのメッセージ、川島隆太教授の「脳は不思議のワンダーランド」）では、約1,900名収容の大会議場が満席で、数百人収容可能なホールが第2会場として用意されました。とくに特別講演では高校生ら次世代を担う若者に向けたメッセージが発信され、さらには宇宙や脳の科学と最先端技術が紹介されて、産学官連携に携わる関係者を含め多くの聴講者を魅了しました。午後からは「グリーンイノベーション」や「ライフイノベーション」などを柱とする新成長戦略のテーマが、特別講演・特別報告として取り上げられました。

一方、隣接する会場（ホール）では高校生向けの特別イベントが数多く催され、「めざせ！未来の科学者」の標語に相応しい充実した企画で、全国の若者に見学させたい内容でした。また、大学等の機関による数多くの展示がなされたイベントホールでは、高等専門学校ゾーン以上に多数の実務者・専門家等が訪れて情報交換や交流が図られ、熱気に包まれていました。今回の会議は1日だけと短い時間で、見学先を絞るのに迷うほど興味ある催しが同時進行で開催され、極めて充実した有意義なイベントでした。



鈴鹿高専展示ブースの風景

第8回全国高専テクノフォーラムに参加して

鈴鹿工業高等専門学校

渉外担当主事

江崎尚和



産学官連携の推進を目的として平成15年に第1回目が北海道地区の釧路高専で開催された全国高専テクノフォーラムも、回を重ねながら南下し、本年度は1巡目の最後となる九州・沖縄地区で第8回目が開催された。フォーラムの全体テーマは全国のブロックを一通り縦断したその締めくくりの意味も込めて、「高専の研究力、連携力—その展開とイノベーション—」と題して行われた。九州・沖縄地区の事例や全国の優れた取組を紹介しつつ、高専としての個の力や総合力を高める方策を中心とした討議が行われた。

第1日目は高等専門学校機構理事、九州経済産業局長、九州地区を代表する民間企業経営者による基調講演のほか、全体パネル討論のパートⅠおよびパートⅡとして、それぞれ「地域産業政策・地域ニーズと高専の産学官連携」および「出口を見据えたプロジェクト（成功事例）」というテーマで討論が行われた。以下、パネル討論で提供された話題を紹介する。

パートⅠ「地域産業政策・地域ニーズと高専の産学官連携」

このパネル討論では、主催校である大分高専から、大分県の産業政策とそれに対応した高専の取組に関する話題提供のほか、トヨタ車体研究所に勤務する鹿児島高専の卒業生から南九州地区の産学官交流組織「錦江湾テクノパーククラブ」を中心とした企業サイドとしての産学連携取組の紹介があった。このほか筆者にもパネリストの一人としての参加要請があり、「鈴鹿高専における産学官連携—SUZUKA 産学官交流会との10年の歩み—」と題したテーマで、鈴鹿商工会議所、鈴鹿市および3高等教育機関が連携した鈴鹿地域の取組について話題提供を行った。



パネル討論の様子

「出口を見据えたプロジェクト（成功事例）」

ここでは産学官連携への取組の成果としてさまざまなプロジェクトが各高専で本格的に動き出し成果を上げている事例の紹介が行われた。九州地区の2高専に加えて富山高専のプロジェクト紹介があり、実のある成果に結びつけるための方策についての議論が行われた。事例として、佐世保高専から「西九州テクノコンソーシアム」と連携して水中ロボットや管路ロボットの開発を通じて学生教育と地域貢献に結びつける取組の紹介があった。また北九州高専から使用済み医療器材を医療従事者の介入なしに回収・点検・仕分・洗浄できるロボットシステムの共同開発が紹介された。富山高専からはリン酸カルシウム水溶液反応を利用して土壌中のフッ素汚染を除去する技術開発と実用化までの紹介が行われた。

2日目は各高専からのポスター発表に加えて、テーマごとに分かれた口頭事例発表が行われた。それぞれの会場に掲げられたテーマとしては、第1会場が「出口を見据えた産学連携」、第2会場が「環境・エネルギー問題への取り組み」、第3会場が「人材育成への取り組み」、第4および第5会場が「一般研究成果」であった。本校からも材料工学科の井上哲雄教授が「リサイクル材料の不純物除去による用途拡大への試み」と題して研究の成果が紹介されたほか、教育研究支援室の森邦彦室長が「鈴鹿高専におけるエンジニアリングデザイン教育と産学官・地域連携」と題して、本校が平成18～20年度に実施した「高専等を活用した中小企業人材育成（経産省）」および平成19年～21年度に実施した「ものづくり技術者育成（文科省）」についての紹介が行われた。

高専が独立行政法人となり、学生の教育に加えて産学官連携・地域連携研究活動がその果たすべき使命として位置づけられ6年が過ぎた。第1回のテクノフォーラムが実施された時はそのような意識もなく、たまたま産学官連携が進んでいた高専が中心となりその活動が紹介される場といった感じであった。しかしながら、今や全国の高専が使命の遂行を目指して地域の特色を生かしたさまざまな取り組みを進めていることがテクノフォーラムに参加することで明確に伝わってくる。本校は、テクノフォーラム開催のきっかけとなる「全国高専テクノサミット」を平成14年に主催するなど当時としては産学官連携で先進的な学校ではあった。また、幸いにもこの数年、科学研究費を含めた競争的外部資金の獲得、産学官連携関連での外部資金の導入が全国の高専の中でも上位に位置するなどその分野では注目される存在である。世話校である大分高専からパネリストとしての参加要請を受けたのもそのような実績が大きな理由であったと聞いている。これは本校にとってはきわめて名誉なことではあるが、このような過去の実績に慢心することなく、新たな取り組みを果敢に模索してゆく姿勢を持ち続けることが大切であることを最近のフォーラムに参加する度に実感するようになった。



プログラム表紙



ポスター会場の様子

第43回産学官技術サロン シーズサロンPART I 報告と 新たな「電子部品・デバイス」の産学官連携の取り組みについて

鈴鹿工業高等専門学校

電気電子工学科

大津孝佳



平成22年7月1日（木）に第43回産学官技術サロン シーズサロンPART Iが開催された。「産学官技術サロン」は、鈴鹿市、鈴鹿市民、そして、鈴鹿高専、鈴鹿医療科学大学、鈴鹿国際大学、鈴鹿商工会議所、会員企業鈴鹿産学交流会におけるニーズの創出と、鈴鹿高専内における研究活動推進委員会、共同研究推進センター、異分野研究者交流会におけるシーズの創出とを連携させ、ものづくり、環境、健康グループ等の新事業の創出を目的とした、地域における「知の創出」システムの一躍を担っている。本技術サロンは、SUZUKA 産学官交流会会員が自由に発想や提案を話合っていただく場として開設されている。特に、今回は、シーズサロンPART Iとして、新任者である私の研究者プレゼンテーションを通じて、シーズを広く知って頂き、今後のものづくりの街である鈴鹿の進展に寄与したいと考えている。また、企業プレゼンテーションとして、鈴鹿市の伝統産業「伊勢型紙」を世界へと題したご講演があり、地域の産業との関係を作る配慮がなされ、プログラム企画者の御苦勞の様子が伺われる。この企画は鈴鹿商工会議所 SUZUKA 産学官交流会担当の内田様、丸山様、加藤様が行われた。このような機会を与えて頂き感謝致します。開催日時は平成22年7月1日（木） 午後4時30分～午後6時30分、会場は鈴鹿工業高等専門学校 第一会議室であった。当初、共同研究推進センターの産学官交流室を予定していたが、参加者が定員の25名を超えた為、急遽場所の変更がなされるなど、産学官の連携の関心の高さが伺えた。ケーブルテレビ鈴鹿の取材を含め約50名の参加者があり、熱心なる議論がなされた。

本報告では、第43回産学官技術サロンとして、（1）研究者プレゼンテーション「電子デバイスの静電気破壊現象と対策技術」、（2）企業プレゼンテーション「鈴鹿市の伝統産業「伊勢型紙」を世界へ」、更に、（3）新たな「電子部品・デバイス」の産学官連携の取り組みについてについて述べる。



写真1 技術サロン会場の様子

(1) 研究者プレゼンテーション

『電子デバイスの静電気破壊現象と対策技術』

鈴鹿工業高等専門学校 電気電子工学科 教授 大津孝佳

概要：電子デバイスの高性能化に伴い、配線の高密度化、高周波数化、高帯域化が進む一方、静電気耐力は毎年70%の割合で低下している。そこで、次世代電子デバイスの生産及びそれを用いた電子機器の信頼性確保のため、新たな静電気対策技術の開発が急務とされる。全ての電子デバイスの中で一番静電気耐力の低いハードディスク用磁気ヘッドの静電気破壊現象と静電気コントロールの取り組みについて報告された。

IT (Information Technology) 社会やユビキタス社会、クラウドコンピューティングに対応し多くの電子情報機器が使われている。それらを支えるナノテクノロジーは基幹技術として注目され、その応用は、材料、デバイスをはじめ、光、エレクトロニクス、医療、バイオ、環境、エネルギーなど幅広い分野に及ぶことが期待されている。ナノテクノロジーを用いたデバイスは、小さくできるという利点の反面、静電気に弱くなるという欠点をもつ。よって、電子機器の破壊による重要な情報の損失や、誤動作による安全の欠如など、電子機器へ信頼性の要求はより一層高まってきている。また、携帯電話を始めとする電子機器の高周波や高帯域化に伴い、静電気放電に起因する電磁波の影響も懸念されている。つまり、生命の安心・安全、情報の安心・安全のといった観点からの対策が非常に重要である。特に、HDD (ハードディスク) をはじめとするストレージシステムには大容量のデータが蓄積される。この技術を支えるナノデバイスにGMRヘッド (巨大磁気抵抗効果型磁気ヘッド) やTMRヘッド (トンネル効果型抵抗効果型磁気ヘッド) があり、その静電気耐力は全ての電子デバイスの中で一番小さい (図1)。また、静電気耐力は10年で1/10となっている (図2)。このGMR/TMRヘッドは磁性薄膜の積層された磁気デバイスであり、そのESD現象には、電圧による絶縁破壊、電流によって発生する熱による熔融破壊とともに、電流によって発生する磁界による磁氣的破壊、狭いギャップにおける高電界強度でのフィールドエミッション現象も起こるなど、破壊のモードは、電圧、電流、磁界、熱、力、電磁波等、複雑多岐に渡る。今後、半導体をはじめとする電子デバイスのトレンドは年々弱くなり (図3)、新たな対策が必要とされる。さらに、電子機器の高周波化・高帯域化が進んでおり、コンデンサやダイオード、保護回路等での対策は高周波の観点で限界がある。これまでの半導体を用いた電子デバイスの静電気対策は、100Vでの管理を基準とし、①人体帯電モデルに代表される人体帯電の防止、②チャージデバイスモデルに代表されるデバイス帯電の防止、③静電気管理エリアへの帯電物の持ち込み禁止等によるものである。また、半導体に於いては、保護素子による対策を行ってきた。

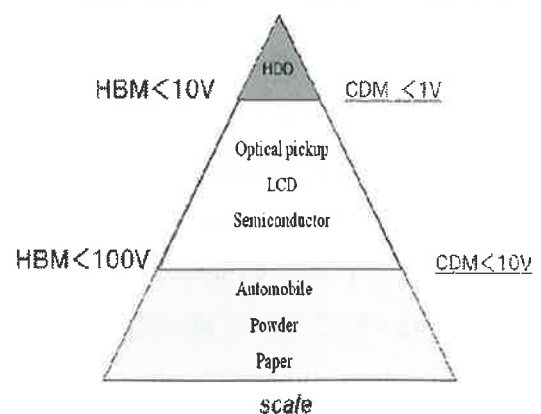


図1 静電気破壊対策のハイアラキー

但し、2008 年米国アリゾナで開催された半導体国際会議 (IRPS) において、今後、保護素子のみでの継続的対応は不可能であることが報告され、システムレベルでの対応が急務とされる。私は、本年 4 月に本校に就任するまで、(株)日立製作所及び(株)日立グローバルストレージテクノロジーズにて、全ての電子デバイスの中で一番弱い GMR/TMR ヘッドの開発/設計/量産化に従事するとともに、静電気破壊のメカニズムの検討や対策技術の研究を行ってきた。最先端デバイスの静電気対策を行う上では、デバイスの設計 (Design) のみならず、その周りの関連部品設計 (Relational Design)、製造装置 (Equipment)、組み立て技術 (Assembly)、測定技術 (Measurement) の技術連携が必要である。そして何より、サイエンス、テクノロジー、ビジネスの観点からの連携が不可欠である。そこで、学会/業界団体と連携した取り組み (E-PCOT: ESD Protection Committee of Tomorrow) として、(1) ESD Association: Magnetic Head/Class0 device Session、(2) RCJ シンポジウム: 磁気ヘッド/ナノデバイスのセッション、(3) IDEMA JAPAN (日本 HDD 協会): ESD コントロール部会、(4) 静電気学会: 静電気放電基礎研究会、(5) 電気学会: 静電気放電に伴う EMI (電磁波干渉) 調査委員会等を通じた活動を行っている。

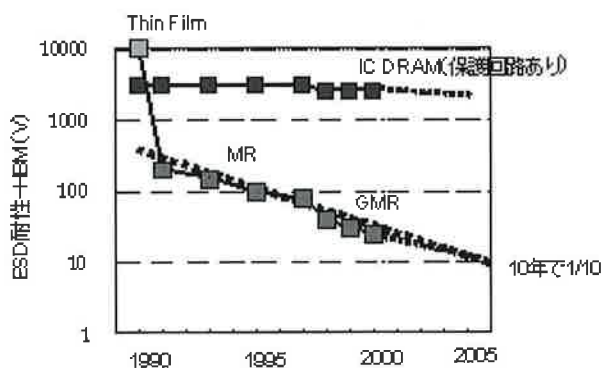


図2 磁気ヘッドの静電気耐力

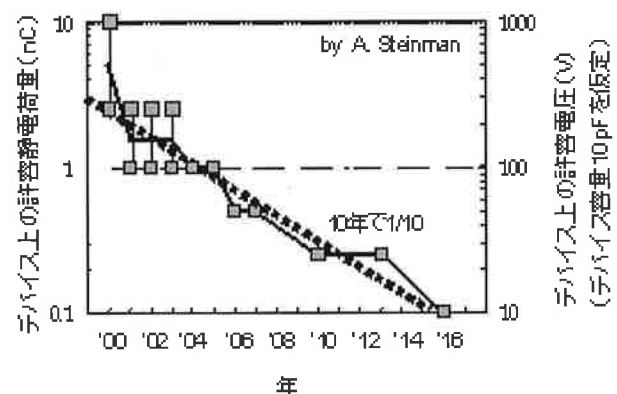


図3 半導体デバイスの静電気耐力

(2) 企業プレゼンテーション

鈴鹿市の伝統産業「伊勢型紙」を世界へ 『意匠の自立』 世界最高峰のインテリア見本市 メゾン・エ・オブジェ 2010

(株)オコシ型紙商店 企画統括 起 正明 氏

概要: (株)オコシ型紙商店社では、伊勢型紙の新たな市場として、日本文化への関心が高い海外に目を向け、今年 1 月に世界最高峰のインテリア見本市「メゾン・エ・オブジェ」に出展した。そこで、その報告と (株)オコシ型紙商店社が製造・所有する手彫りの伊勢型紙 OKOSHI-KATAGAMI の新たな展開について説明された [1]。



写真2 メゾン・エ・オブジェ会場

「伊勢型紙」は、着物の生地に小紋、友禅、ゆかたなどの柄や模様を染めるのに使われる用具で、昭和58年に通商産業大臣の「伝統的工芸用具」の指定を受け、三重県鈴鹿市の伝統産業として大切に育まれてきた。狩野吉信の職人尽絵に型紙を使う染職人が描かれていることから、室町時代末期には「伊勢型紙」が存在していたと言われているが、江戸時代になると紀州藩の保護を受けて鈴鹿市の白子と寺家を中心に飛躍的な発展を遂げ、全国の生産量の99%を占めるに至った。しかし生活様式の洋風化が進み、着物を着る人が少なくなるにつれて「伊勢型紙」の需要も減少し、近年では職人の高齢化や後継者不足も相俟って、その存続が危惧されるようになってきた。このような中、日本文化を代表する着物のデザインを支えてきた”和のデザインの原点”である「伊勢型紙」を末永く後世に伝えようと、(株)オコシ型紙商店が、鈴鹿商工会議所 SUZUKA産学官交流会、三重県、鈴鹿市、伊勢型紙協同組合、日本貿易振興機構等の支援を受け、2010年1月22日～26日、ランス パリ パリノール・ヴィルパント見本市会場で開催された世界最高のインテリア見本市「MAISON&OBJET (メゾン・エ・オブジェ) 2010」に出展した。メゾン・エ・オブジェとは、SAFI (サフィ) 主催の室内装飾 (インテリア)・ギフト用品などの見本市であり、出展するには非常に厳しい審査をパスしなければならない格式高い見本市である。その為、出展できること自体がステータスとなっている。(株)オコシ型紙商店は、その中でも看板ホールである「プロジェクト」への出展が許可され、「伊勢型紙」が世界的に高い評価を受けた証となった。

「伊勢型紙」の美しさ、それは絵画や染物などには見られない、職人の手で彫られた繊細な図柄から映し出される”影と光”にある。メゾン・エ・オブジェでは、この”影と光”をテーマに、「老松と鷹」、「般若心経の経文」などの紋様を取り込んだ「伊勢型紙」の後ろから柔らかい光をあて、白い壁に幻想的な影を映し出して、「伊勢型紙」の美しさをより強くアピールした。また、この演出は、訪問いただいた各国のデザイナーに、投影された影から「伊勢型紙」のデザインを家具や建築物に取り込んだイメージを自由に想像していただくという新しいアプローチでもある。展示会3日目になると訪問者の数が減るブースが多い中、(株)オコシ型紙商店のブースにはコンスタントに訪問者があり、殆どの方から「伊勢型紙」のデザインについて非常に高い評価が得られ、まさに「伊勢型紙」が世界に誇れる本物の日本文化であることが確信できた。



写真3, 4 展示の様子

[1] <http://scci.or.jp/sangaku/isekatagami.html>

(3) 新たな「電子部品・デバイス」の産学官連携の取り組み

この「産学官技術サロン」の後、平成22年10月7日(木)には、鈴鹿市に於ける産学官の新しい試みとして、JSTプラザ東海&鈴鹿市“企業懇話会”「5つの勉強会」のキックオフシンポジウムが開催された[2, 3]。この取り組みは、『一昨年来の不景気、その後のデフレ継続、現在の円高問題、さらには、エネルギー・環境への対応など、国内のものづくり企業は大きな産業構造の変革期に直面している。そのような中、国は戦略5分野(環境・エネルギー分野、先端分野、医療・介護分野など)を成長の柱とした重点設定を行っている。このような状況から、鈴鹿市においても、市内の中小企業が持つ技術を、今のうちに、次世代自動車産業や、それ以外の分野にも応用し、産業の裾野を広げることが必要であると考え、産業の強化、産業の集積に向けて、勉強会を立ち上げることにした。次世代の技術を意識した勉強会であり、5つの勉強会の概要は下記の通り、

- ・産業動向に沿った基礎情報のほか、自社技術の応用展開など、中小企業自らが考える勉強会とする。
- ・得たい技術情報だけでなく、人脈を期待できる場の提供を行う。
- ・「切削加工」、「溶接」、「金属プレス・鍛造」、「電子部品・デバイス」、「医療・福祉介護・リハビリ機器」の5つの分野とする。』というものである。

私はその1つを担う「電子部品・デバイス実装勉強会」の座長に就任することとなり、新たな「電子部品・デバイス」の産学官連携の取り組みがスタートした。ワークショップによる、静電気放電や電磁波問題、医療・介護の分野における高信頼性機器の誤動作対策、スマートグリッドにおける雷放電からの通信機器保護、製造現場における静電気問題対策などの次世代技術に向けての技術者教育を始め、電磁環境国際会議等の学会活動などの情報の発信などを通じ、「教育」・「技術」・「ビジネス」のネットワークの構築に繋げることでできる施策を行って行きたいと思います。是非、ご協力の程、宜しくお願い致します。



写真5 電磁環境(EMC)国際会議
APEMC (Asia Pacific EMC) 2010, Bejing, China

[2] http://sangakukan.jp/event/right_contents/event/detail.php?eid=743

[3] <http://www.tokai.jst-plaza.jp>

S U Z U K A 産学官交流会 県外視察研修会 「株式会社エーワン精密視察研修会」同行記

鈴鹿工業高等専門学校
研究推進・産学官連携部会員
教養教育科
山崎 賢二



平成 22 年 10 月 14, 15 日の一泊二日の行程で、S U Z U K A 産学官交流会の県外視察研修会「株式会社エーワン精密視察研修会」が実施されました。本校からは産学官連携コーディネーターの澄野さんと機械工学科の藤松先生、そしてこの同行記執筆のため広報担当ワーキンググループの私が参加いたしました。今年の参加者は、(有)ヤマモトの山本交流会会長はじめ地元企業から 11 名、シンクタンクから 1 名、三重大学と鈴鹿医療科学大学から各 1 名、鈴鹿市から 1 名、お世話いただいた鈴鹿商工会議所から 2 名で合わせて 20 名でした。私は昨年に引き続きの参加でしたが、他業種の方とお話はいつも新鮮で楽しいものです。

かたい内容の多い技術便りの中で、この同行記は気楽に読んでいただきたいと思いますので、少しやわらかタッチで書いています。今年の視察研修会は、表題にあります「株式会社エーワン精密」への訪問が主な目的ですが、そこは S U Z U K A 産学官交流会のこと、「サントリー白州工場」でのウイスキー試飲などのお楽しみもちゃんと用意されていました。

それでは行程に沿ってご紹介します。一行は 14 日朝、鈴鹿商工会議所に集合でしたが、8 時の集合時間前にはすでに全員お揃いで、出発前からワクワク感いっぱいの様子でした。バスは鈴鹿 IC から東名阪自動車道、名古屋高速、東名高速、中央自動車道と乗り継ぎ、先ず昼食場所の長野県諏訪市の「おぎのや諏訪インター店 (<http://www.oginoya.co.jp/oginoya02/index.html>)」を目指しました。ここは日本一の駅弁にも選ばれた「峠の釜めし」が有名で、もちろんそれを美味しくいただきました。バスは再び中央自動車に戻り、山梨県韭崎市にある「株式会社エーワン精密山梨工場 (<http://www.a-one-seimitsu.co.jp/>)」に向かいました。道中の車内では、同社の相談役、梅原勝彦氏の講演 DVD が流され、訪問先の予習に余念がありませんでした。梅原氏は同社の創業者で、1970 年同社設立以来 38 年の間、売上高経常利益率が 35% を超える超優良企業をつくりあげ、今年 5 月、テレビ東京系列で放送された「カンブリア宮殿 (<http://www.tv-tokyo.co.jp/cambria/list/list20100510.html>)」にゲスト出演された人です。公務員（今では厳密には違いますが）の私には、経常利益率が 35% を超えるという数字はピンときませんが、不況下で勝ち組の代表のようにいわれるユニクロでさえ 14.8% ということで、企業の方が言うには有りえないお化けのような数字だそうです。工場到着後、梅原氏の出迎えを受け、氏から自身の生い立ち、創業期、そして現在までの成長過程を伺いました。



梅原勝彦氏（後方中央）の話を聞く参加者



梅原氏を囲んで工場前で記念写真

創業者でワンマン社長を長年務めた氏ですが、風貌はどこにでもいる町工場のおっちゃん風で親しみが持てました。お話の中で特に印象深かったのは、社員を「この子(達)」と表現していたことです。年功序列・終身雇用が消えゆく企業が多い中で、「経営者と社員は“親子”」という経営理念を持ち、「やる気は、安心して働ける環境があって初めて湧き出るもの」という氏の言葉には、まだ先の話ですが、自分の子供もこういう会社に就職できればいいなと思ったくらいです。工場見学の後、お話し好きの氏に名残惜しそうに見送られて、その日の宿「石和温泉・慶山(<http://www.keizan.com/>)」に向かいました。

翌15日は、先ず山梨名菓・桔梗信玄餅製造元の「桔梗屋(<http://www.kikyouya.co.jp/>) 本社工場とお菓子の美術館(<http://www.kikyouya.co.jp/museum/index.htm>)」を見学しました。桔梗信玄餅は、小さな風呂敷包みの包装形態ですが、ロボットを使わず、ずらっと並んだ従業員の手作業で行っていたのは壮観でした。写真撮影お断りで紹介できないのが残念です。その後甲府市に移動して「武田神社(<http://www.takedajinja.or.jp/>)」に参拝しました。武田神社は、戦国時代武田氏の居城だった躰躰ヶ崎館跡にあり、武田信玄を祭神としています。昼食は小淵沢 IC すぐのハケ岳チーズケーキ工房で、山梨の郷土料理「ほうとう」をいただきました。「チーズケーキ工房でほうとう?」と思われそうですが、観光客相手の大きなお土産物屋さんだと思って下さい。お腹も満足して、次は「サントリー天然水白州工場(<http://www.suntory.co.jp/factory/water/index.html>)」に向かいました。おなじみサントリー天然水南アルプスの製造工場です。甲斐駒ヶ岳のふもとに約180ヘクタールの天然水の森が広がり、環境への負荷低減を考え、省資源・省エネルギーを追求した環境共生型工場が稼働しています。ガイドツアーは60分ほどの所要時間で、天然水を育む南アルプスの自然環境の紹介、天然水の製造工程見学、工場の環境への取り組みの紹介、ミネラルウォーターの比較試飲と続きました。実はここ、「サントリー白州蒸溜所(<http://www.suntory.co.jp/factory/hakushu/>)」と隣接していて、試飲会場ではシングルモルトウイスキー白州と天然水南アルプスを使った、美味しい水割りのつくり方講座も開かれ、ほろ酔い機嫌の参加者でした。西の山崎(大阪府)、東の白州とアルコール好きにはたまらない工場見学です。



手作業包装の桔梗信玄餅



お菓子の美術館 菓子細工



武田神社



天然水ガイドツアー



試飲会場にてほろ酔い参加者



サントリーウイスキー博物館

帰路は、小淵沢 IC から中央自動車道に入り、途中サービスエリアで休憩を挿みながら往路と同じ道で鈴鹿に戻りました。いつもながらの長時間のバス移動でしたが、常連の参加者も初めての参加者も互いに交流が深まった2日間でした。

最後になりましたが、毎回実のある企画でお世話いただきます鈴鹿商工会議所の皆さんにお礼申し上げますとともに、また来年お誘いいただくのを楽しみにしています。ありがとうございました。

電気自動車用インホイールモータシステムに関する研究



打田 正樹 (Uchida Masaki)

機械工学科

所属学会：日本機械学会

電気学会

計測自動制御学会

その他

研究分野^{#1}

制御工学・ロボット工学

キーワード^{#2}電気自動車, インホイールモータ,
車両制御, 制御系設計 等使用・応用分野^{#3}

1. 機械設計, 制御系設計, モータ設計
2. 数値シミュレーション

1. はじめに

近年地球温暖化が深刻化しており, 電気自動車の普及が期待されている。電気自動車の技術の一つとして, インホイールモータが注目されている。インホイールモータとは, 駆動モータを車輪に搭載したものであり, それを搭載した電気自動車には以下の利点がある。

1. 動力伝達機構が簡略化でき, 動力伝達効率が向上する。
2. 動力源が占有していたボディースペースを削減でき, 居住性が改善される。
3. 各車輪の駆動用モータを独立に制御でき, それらの統合制御によって, 運動性能が向上する。

以上の利点があるものの, モータが車輪に搭載されることによってバネ下荷重が増加し, 路面の凹凸への車輪の追従性が悪化する。これによって, 乗り心地が悪化する。そこで, この問題を解決できるインホイールモータシステムを提案した。本稿では将来の実験検証に向け, シミュレーションモデルを構築し, 数値シミュレーションを行うことで, 提案システムの振動吸収性能と接地性を検証する。

2. 提案システムの構造

提案インホイールモータシステムのシミュレーションモデルおよび動作例をそれぞれ Fig. 1 及び Fig. 2 に示す。一般的なシステムでは Knuckle に駆動用モータが搭載され, その Knuckle と Vehicle body との間にスプリングとダンパがそれぞれ一つずつ用いられている。一方, 提案システムでは, モータの搭載位置をホイールの同軸上から変更し, モータの駆動軸を中心に自由に回転できる Knuckle2 を取り付ける。その Knuckle2 には

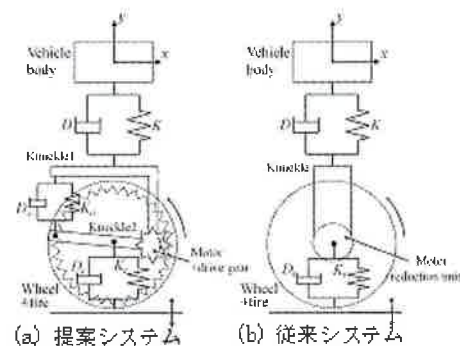


Fig. 1 シミュレーションモデル

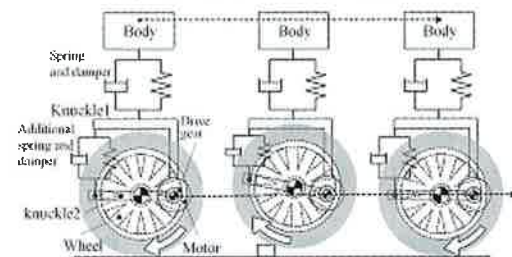


Fig. 2 提案システムの動作例

ハブが取り付けられ, 車輪はモータ出力軸とホイール内側によって構成される動力伝達機構を介してモータ駆動される。Knuckle2 とモータを固定している Knuckle1 との間に新たなスプリングとダンパを追加し, Knuckle1 と Vehicle body との間には従来と同じスプリングとダンパを使用する。Knuckle2 の並進回転運動と Knuckle1 の並進運動によって路面の振動を吸収する。

提案システムにおいて, モータは従来のスプリングとダンパに対してバネ下荷重となる。しかし, 新たに追加したスプリングとダンパに対してはバネ上荷重となる。つまり, 追加したスプリングとダンパに対してはモータ搭載による質量増加の影響をほぼ無視することができる。バネ下荷重が増加することによって, 従来のスプリングとダンパのみでは吸収できなくなった振動を追加したスプリングとダンパで吸収する。

3. 提案システムの性能の検証

本稿では、MATLAB/SimulinkとそのツールボックスであるSimMechanicsを用いて提案インホイールモータシステムの性能検証を行う。ただし、路面とタイヤの間のスリップ、タイヤのねじれ、モータの特性、機構部での摩擦などは無視する。

シミュレーションモデルはFig. 1に示したものをを用いる。Fig. 1において、 K [N/m] と D [N・s/m] はそれぞれスプリングレートとダンピングレート、 K_a [N/m] と D_a [N・s/m] はそれぞれ追加したスプリングとダンパのスプリングレートとダンピングレート、 K_t [N/m] と D_t [N・s/m] はタイヤのスプリングレートとダンピングレートである。一方、減速比を約5、モータの最大トルクを40N・m、回生トルクを5N・mとし、車速が一定になるようにPDコントローラによってトルクを制御する。ここで、解析で用いる主なパラメータをTable1に示す。

目標の車速を60km/hとし、インパルス状(0→40mm)の路面の凹凸の変位を与えた場合の車の速度をFig. 3に示す。また、車体の上下変位をFig. 4に示す。Fig. 4より、提案インホイールモータシステムでは、従来システムと比べ最大振幅が小さくなっていることがわかる。一方、このときの路面とタイヤとの間の距離をFig. 5に示す。距離0mは路面に対してタイヤが接地していることを示す。Fig. 5より、提案システムでは従来システムと比べ、速やかに接地していることがわかる。このことから提案システムは車輪の接地性を改善できるといえる。接地性の改善は動力伝達効率の改善、車両の安定性改善などの点で有効である。

次に路面の凹凸の変位を離散 Gaussian noise(周波数0～100Hz, ±20mm)とした場合の車体上下変位の加速度の周波数解析結果をFig. 6に示す。Fig. 6より、提案インホイールモータシステムでは従来システムと比べ、ほぼすべての周波数帯域で振動が低減できていることがわかる。

以上のことから提案インホイールモータシステムでは、従来システムと比べ、乗り心地を改善できるといえる。

Table 1 シミュレーションで使ったパラメータ

Parts	Mass (kg)	Parameters	Values
Vehicle body	250	K	19620
Knuckle1	15	K_r	294000
Knuckle2	8	K_a	19620
Motor	20	D	2000
Knuckle	15	D_r	10000
Wheel and tire	17.5	D_a	2000

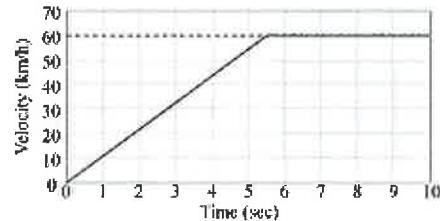


Fig. 3 車の速度

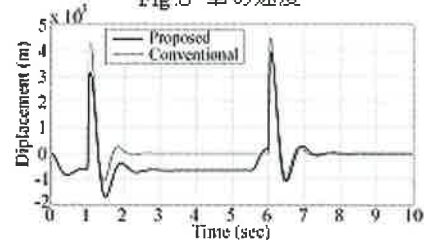


Fig. 4 車体の上下変位

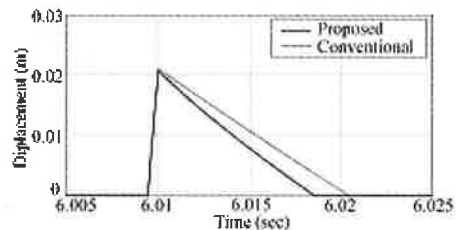


Fig. 5 タイヤと路面との間の距離

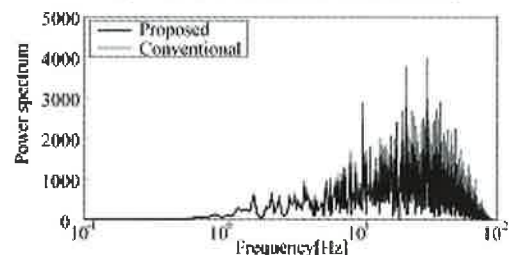


Fig. 6 周波数解析結果

4. おわりに

本稿では、バネ下荷重増加の問題を解決する提案インホイールモータシステムを提案し、その性能を数値シミュレーションによって検証した。その結果、従来システムと比べ乗り心地を改善できることがわかった。

本稿のスプリングレートとダンピングレートは既存の自動車の値をもとに決定した。提案インホイールモータシステム用にそれらを再調整することでさらなる性能の向上が見込める。よって、今後遺伝的アルゴリズムなどを用いて最適な値を決定する予定である。

マルチメディアを用いた学習支援 —学習科学的視点に基づく検討—



浦尾 彰 (URAO Akira)

電子情報工学科

所属学会：電子情報通信学会

日本教育工学会

日本工学教育協会

使用・応用分野

1. 学習支援システム
2. 教育実践
3. e-learning

研究分野

学習科学

教育工学

キーワード

マルチメディア, 認知, 学習

1. はじめに

日本では、2001年に高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部により策定されたe-Japan戦略に基づき、小中高等学校等において、各学級の授業にコンピュータを活用できる環境の整備が進められている（文部科学省、2004）。また、平成18年度に全国の高等教育機関を対象として行われた調査においては、回答が得られた高等教育機関のうち74.6%の機関において、コンピュータやインターネット、モバイル端末等の情報技術を用いた教育を導入していることが示されている（メディア教育開発センター、2006）。

このように、かつては特別な存在であったコンピュータや情報技術を用いた教育が日常的に行われる基盤が整ってきている。しかし、我々はコンピュータや情報技術を用いた機器から、有効に学ぶことができているだろうか。

2. マルチメディア学習

コンピュータを使用した学習環境を構成する要素としては、言語情報であるテキストや音声と、図情報である静止画や動画、アニメーションといったマルチメディアコンテンツを挙げることができる（Mayer, 2001）。

マルチメディアコンテンツを用いると、有効に学習できるということは「百聞は一見にしかず」ということわざにあるように誰もが体験している事実である。しかし、学校現場にTVやビデオ、DVDが完備されて教育効果は改善したのだろうか？先に挙げられたように、学生、生徒1人1人が自由にコンピュータを利用できる環境が整ってきているが、コンピュータを用いて、本当に有効に学習・教育ができているだろうか？

Mayerが指摘しているように、これまでのマルチメディア教材の多くは、教科書等を「単に電子化」しただけであり、その学習・教育効果には疑問がある。また、最先端のデバイスが教育現場に普及すれば、教育効果が上がると考えられがちであるが、それは必ずしも正しくない。（Mayer, 2001, 2005）

学習科学の領域では、“人はいかに学ぶのか”という点を主眼に置き、認知心理学や教育心理学より導かれた知見に基づいた学習環境の構築を行い、そこでの学習活動を検討することが、効果的な学習を支援するための重要な要素であると提唱されている（Bransford, Brown, & Cocking, 2000）。また、マルチメディアコンテンツを用いた学習環境においても、人間の認知アーキテクチャや、心理学的実験により導かれた知見に基づいて学習支援を行うことの重要性が指摘され始めてきている（Mayer, 2001, 2005）。

これらの背景から、筆者は学習科学的視点に基づいた学習支援システムの開発に関する研究に従事してきた（浦尾・三輪、2006, 2008）。以下にそれらについて簡単に紹介したい。

3. 組立てスキルの学習支援

数学や物理の教科書に代表される、例題とその解法による学習は、領域や熟達性によらず、広く親しまれている学習方法であり、特に初心者の学習に有効であることが明らかになっている（Sweller and Cooper, 1985, Zhu and Simon, 1987）。

しかし、その効果の検討は限られた領域で行われてきたことから、本研究では、これまでの例による学習の研究では扱われて来なか

った(1)物理的に実現されたプロダクトが存在し、(2)多数の問題解決ステップを持つという2つの特徴を持つ組み立てスキルの学習(LEGO社のマインドストーム)を対象として、例による学習の検討を行った。

3. 1 支援システム概要

本研究で作成した支援システムの概要を以下に示す。本研究では材料としてマインドストームを用いることから、“例”としてマインドストームの作成プロセスを取り上げる。これより、マインドストームの作成プロセスを複数の視点から撮影した動画を、インタラクティブに再生をしながら、作成プロセスの追従を行えるシステムの作成を行った。支援システムの概観を図1に示す。システム使用者は、再生画面を目前に置き、マウス、フットコントローラにより動画の操作を行いながら、作成プロセスの追従を行うこととなる。



図1. 支援システム概観

3. 2 評価実験

支援システムの効果を実験的に検討した。評価は、一般的な紙媒体の組み立てマニュアルによってロボットの作成を行う条件(マニュアル条件)と、本研究で作成を行った支援システムを利用してロボットの作成を行う条件(支援条件)を比較することで行った。図2に作成の対象となったロボットを示す。



図2. 作成作品

評価実験の結果、作成を行ったシステムの支援によって、マニュアルと変わらない学習効果を短時間で得られることが明らかになった。

4. 終わりに

本稿では、学習科学的視点に基づいて作成を行った支援システムの概要とその効果について述べた。今後は、組み立てスキル学習だけではなく、工学の幅広い領域で応用できる学習支援システムの開発を行って行きたい。

参考文献

1. 文部科学省 (2004). 学校のコンピュータ整備及びインターネット接続について.
http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/main18_a2.htm
2. メディア教育開発センター (2008). 『eラーニング等のITを活用した教育に関する調査報告書(2008年度)』. 独立行政法人メディア教育開発センター.
3. Mayer, R. (2001). Multimedia learning. New York: Cambridge University Press.
4. Mayer, R. (2005). The cambridge hand book of multimedia learning. New York: Cambridge University Press.
5. Bransford, J., Brown, A., & Cocking, R. (2000). How people learn: Brain, mind, experience, and school. Washington, D.C.: National Academy Press.
6. 浦尾彰・三輪和久 (2006). 作成プロセスの追従による組立てスキルの学習支援. 『電子情報通信学会論文誌D』, J89-D(6), 1269-1278.
7. 浦尾彰・三輪和久 (2008). 動画を用いたインタラクティブな学習環境における認知負荷の効果の検討. 『電子情報通信学会論文誌D』, Vol. J91-D(2), pp. 367-376.
8. J. Sweller, and G. A. Cooper (1985), The Use of Worked Examples as a Substitute for Problem Solving in Learning Algebra, Cognition and Instruction, vol. 2, no. 1, pp. 59-89.
9. X. Zhu, and H. A. Simon (1987), Learning Mathematics From Examples and by Doing, Cognition and Instruction, vol. 4, no. 3, pp. 137-166.
10. M. T. H. Chi, M. W. Lewis, P. Reimann, and R. Glaser (1989), Self-Explanations: How Students Study and Use Examples in Learning to Solve Problems, Cognitive Science, vol. 13, pp. 145-182.

◆お知らせ◆

お問い合わせ・ご質問・ご要望等は下記までお願いします。

〒510-0294 三重県鈴鹿市白子町

独立行政法人国立高等専門学校機構 鈴鹿工業高等専門学校総務課

TEL 059-368-1717 FAX 059-387-0338 E-mail : sangaku@jim.suzuka-ct.ac.jp

第43回産学官技術サロン シーズサロンPART Ⅰ(平成22年7月1日)

- ・『電子デバイスの静電気破壊現象と対策技術』

鈴鹿工業高等専門学校 電気電子工学科 教授 大津 孝佳 氏

- ・鈴鹿市の伝統産業「伊勢型紙」を世界へ 『意匠の自立』

世界最高峰のインテリア見本市 メゾン・エ・オブジェ2010

(株)オコシ型紙商店 企画総括 起 正明 氏

行事内容

2月25日(金) 産学官交流フォーラム

3月24日(木) 卒業式, 専攻科修了式

4月 5日(火) 入学式

編集後記

SNCT News Letter (鈴鹿高専技術便り) が発刊されて今回で第14号を迎えることができました。今号でも本校の研究者紹介や各種の産学官関係の行事報告などの記事を掲載させて頂きました。これからも鈴鹿高専における教育研究活動状況をこのSNCT News Letter (鈴鹿高専技術便り) に掲載し皆様に発信していくとともに産学官共同研究推進の一助になれば幸いです。また様々な方法で、教育・研究の成果を広く一般市民や民間機関に対してわかりやすくしていく所存であります。ご意見やご相談がありましたら気兼ねなく上記問い合わせ先までご連絡ください。

SNCT News Letter 第14号 平成23年2月 印刷 平成23年2月 発行

編集 独立行政法人国立高等専門学校機構 鈴鹿工業高等専門学校 研究活動推進委員会

発行 独立行政法人国立高等専門学校機構 鈴鹿工業高等専門学校

三重県鈴鹿市白子町(〒510-0294) TEL 059-368-1717 FAX 059-387-0338 <http://www.suzuka-ct.ac.jp/>

印刷 東写真工芸株式会社

(再生紙を使用しています。)