

Suzuka National College of Technology

SNCT News Letter

鈴鹿高専技術便り

第10号

新たな技術者教育（COOP教育）の構築

校長 中根孝司



高等専門学校は昭和37年に「深く専門の学芸を教授し、職業に必要な能力を育成することを目的」として制度化され、本校をはじめ国立12校でスタートしている。その後の社会経済状況の変化に対応して、それぞれの高専がその使命や特色を活かして教育に邁進してきているといえる。しかし、現下の財政状況等には非常に厳しいものがあるばかりでなく、高等教育の国際化の波も避けて通れなくなっている。このような時節にはもう一度、グローバルな視野と歴史的な視座から、高専の存在理由を再認識・再評価するとともに、新たな教育目標を設定して教育体制の再構築を目指す必要があると考える。

高専教育の本質的なところは創造的な実践的技術者の養成にあるといえる。これを教育実践していくためには、高専教育自体をもっと社会に開かれたものにしていかなければならない。技術に係る理論と実践の双方が解り、実行できる人材を養成することが必要不可欠であるところからすれば、その教育には学界や産業界から普く参画していただくことが理想型であろう。しかし、財政的制約等から、どこかで妥協しなければならないことも現実である。このような高専教育は大学が標榜する理論中心で主知性の高い工学教育とは一線を画するものであるけれども、「言うは易く、行うは難し」である。

(次ページに続く)

目次

新たな技術者教育（COOP教育）の構築（中根 孝司）	1
第4回全国高専テクノフォーラム（江崎 尚和）	3
匠の技（わざ）に学ぶ工学教育 東海工学教育協会「地区大会」より（井上 哲雄）	4
せれんでクラブの実施について（川口 雅司）	6
SUZUKA産学官交流会 アールエフ&オークヴィレッジ視察研修会に参加して（谷川 義之）	8
SUZUKA産学官交流会 第4回会員企業見学会（末次 正寛）	9
鈴鹿高専ヒューマン&テクノロジーネットワーク活動報告（澤田 善秋）	10
研究者紹介 過去の試合結果を基に動作するコンピュータプレイヤー（田添 丈博）	12
研究者紹介 インテリジェンスシステムとしての磁気反発型加速度評価装置の開発（西村 一寛）	14
おしらせ、行事内容、編集後記（田添 丈博）	16

記 事

そこで本校としては、平成17年度から海外先進地域（アメリカ・カナダ）の技術者教育に学ぶところからはじめ、その長所・短所を良く見極めた上で、日本型の技術者教育のシステムが確立できればと考えている。何も難しいことをしようとしているのではない。創造的な技術者養成という目標がしっかりしていて、ブレなければ、それに向かう道はいくらでもあるのではないかと思う。すなわち、目標は一つであり、その手段は多数あるといえるであろうと、楽観的に考えている。

このような教育は、地域との連携協力を前提とするというよりも、地域の教育力と一緒にあって高専教育を実施していくというシステムと考え、その点を捉えて、共同教育（COOP教育）と呼ばれている。このような共同教育が高専教育のカリキュラムに浸透していくことが、高専教育の発展充実に資するばかりでなく、地域・地元への貢献として確実な一歩となり、その重要性和地域の信頼を高める一助となることを期待している。



ウォータールー大学（University of Waterloo）Co-opセンター（カナダ）



ジョージアンカレッジでの本校専攻科生の語学研修風景

第4回全国高専テクノフォーラム

研究推進・産官連携部会長

江崎 尚和



平成18年7月20、21日の2日間、全国高専テクノフォーラムが長岡市で開かれた。平成14年に鈴鹿で開催した「全国高専テクノサミット」を発端とし、第1回を釧路で開催後、仙台、名古屋と会を重ね今回が第4回目となる。各年毎にテーマが設定されるが、今回は『産学官連携・地域連携を通じた共同教育』をサブタイトルとして開催された。前回のフォーラムでもCo-operative Education（共同教育）が取り上げられたが、その流れを受けての開催となった。

初日には、経済産業省経済産業政策局参事官の守本憲弘氏による『産業人材育成の現状と課題』と地元新潟県より越後製菓(株)代表取締役会長の山崎彬氏による『「火の発見」に並ぶ「圧力利用」の「夢」を語る』の2件の基調講演があった。その後、第1部および第2部に分けて、「産業界及び高専による地元若手技術者に対するリフレッシュ教育」および「共同研究を通じた創造性を育む次世代技術者の教育」の2テーマでパネルディスカッションが行われた。高専からのパネリストのほとんどは「現代的教育ニーズ取組支援プログラム」いわゆる現代GPに採択された高専の教員で構成され、斬新な取組事例の話題が提供された。またその紹介を通じて高専が果たすべき地域貢献、地域と連携した共同教育の取組、企業の技術者を対象にしたリフレッシュ教育、次世代人材教育に焦点を当てた内容での活発なディスカッションが行われた。このパネルディスカッションは、各高専の特色を生かした独自の地域連携・教育プログラム創出、またその取組による現代GP等の獲得がいかに重要であるかを思い知らされる場でもあった。2日目は、各高専における産学官連携の多数の事例発表があり、本校からは小倉弘幸教授による「燃料電池関連技術者養成のための実践技術教育」、吉川英機講師の「QRコードを用いた音声トレーサビリティ情報システムの構築」が紹介された。

本フォーラムが開催されるようになって以来、毎回参加させて頂いているが、参加するたびに全国高専の地域・産学官連携に対する取組姿勢が明らかに変化してきていることを強く感じる。全国的には早々に連携活動体制を固めて取組を始めた本校ではあるが、改めてこれまでを見つめ直し、時代の流れに沿った新たな活動の方向性を模索するべき時期に来ているのかも知れない。そのヒントになるかどうかかわからないが、国立高専機構の産学連携・地域連携委員会が平成18年2月に取りまとめた「国立高専における産学官連携の基本指針」が概要集に掲載されていたので誌面を借りて紹介させていただく。

- ①国立高専は、地域共同テクノセンター等を拠点として産学官連携活動を行います。
- ②地域ニーズ対応型の産学官連携研究を主として推進します。
- ③国際的技術競争力を持つ企業の創出に寄与することに努めます。
- ④研究活動推進のプロセスとその成果を、常に学生の教育に還元することに努めます。
- ⑤連携活動を通して、互いの特質を補完した人材育成の仕組みを構築します。
- ⑥学生に創意工夫の意識付けを行うための実践的かつ創造的技術者育成教育を行います。

匠の技（わざ）に学ぶ工学教育 東海工学教育協会「地区大会」より

材料工学科 教授 井上哲雄



11月16日（木）本校において、東海工学教育協会地区大会が開催されました。東海工学教育協会（以下東海工教と記す）とは、（社）日本工学教育協会の下部組織で昭和27年に設立されました。その目的は「東海地方における工学に関する大学・高等専門学校相互並びに学界と産業界との連絡を密にし、大学及び高等専門学校における工学教育の振興をはかり、もって東海地方及びわが国産業の発展に寄与すること」と明記されています。東海工教では毎年、講演会、見学会、産学懇談会ならびに地区大会の4つの大きな行事をおこなっています。そのうち地区大会以外の3つは事務局（平成18～19年度は名工大）が中心になって行いますが、地区大会は毎年、担当校が中心になって行う唯一の行事です。

鈴鹿は伊勢形紙と鈴鹿墨という伝統工芸の発祥の地でもあり、本年は「一 匠の技（わざ）に学ぶ工学教育一」をテーマとして、以下のスケジュールで行いました。なお当日は平日の午後という参加しにくい日程でしたが、本校関係者を含めて50名を超える参加者がありました。

13:45 特別講演「伊勢形紙の歴史と未来への展望」

伊勢形紙協同組合理事長 林 庸生氏

「鈴鹿地域の伝統産業に根ざした創造工学教育」

鈴鹿工業高等専門学校 江崎尚和氏

14:45 講演 「匠の技と工学教育」

名古屋大学大学院 武田邦彦氏

15:15 講演 「温故知新・建築の匠の技に学ぶ」

中部大学 片岡靖夫氏

15:45 講演 「からくり人形が育んだ創造性」

豊田工業高等専門学校校長 末松良一氏

16:15 講演 「IT・IoTを用いた伝統技能保存・伝承の試み」

名古屋工業大学大学院 坂口正道氏

16:45 講演 「匠の技と心を組み込んだ工学教育」

愛知工業大学 教授 森 豪氏

17:15 閉会

17:20 懇親会 鈴鹿工業高等専門学校第1会議室

18:45 懇親会終了

特別講演では、伊勢形紙のルーツを歴史的事実を取り入れながら興味深くお話いただきました。また、本校の江崎先生からは、創造工学で実施した「レーザー加工による匠の技への挑戦」への取り組みの紹介がありました。

記 事

名古屋大学の武田先生からは平成14年から実施されている「伝統材料研究会」を取り入れた工学教育への取り組みが紹介されました。中部大学の片岡先生からは、ご専門の建築学の立場から特に中国トン族の建物に関する匠の技を紹介されました。豊田高専の末松校長先生からは、カラクリ人形に秘められた匠の技について実物を持って紹介されました。名工大の坂口先生からは、IT・メカトロを用いた伝統芸能伝承の試みについて、ものづくりテテクノセンターの活動を中心に紹介されました。愛工大の森先生からは、山東の製作を通して「ものづくり」の楽しさへの切り込みの紹介がありました。講演会終了後は場所を移しての懇親会となり、大会のテーマである「匠の技」に関することはもちろんですが、工学教育（技術者教育）について大いに議論をすることが出来、和気藹々のうちに地区大会を終了することができました。

本地区大会には地元の鈴鹿市および鈴鹿商工会議所からご後援をいただくとともに、鈴鹿市の名産品である「伊勢茶」並びに「伊勢形紙しおり」をご提供いただき、参加された皆様にご紹介でき、鈴鹿で開催した地区大会に華を添えることが出来ました。ここに紙面をお借りして感謝申し上げます。また、本地区大会開催にあたり種々ご協力いただきました本校教職員の皆様に対しお礼申し上げます。



特別講演を行う伊勢形紙協同組合理事長 林 庸生氏



「創造工学で作製されたレーザー加工による形紙作品の例」



「カラクリ人形の実演を行う末松校長先生」



講演会場の様子

せれんでクラブの実施について

電気電子工学科 川口雅司



今回は研究推進・産官連携部会における研究者交流推進ワーキンググループの活動を紹介させて頂きたいと思います。学科単位の殻に閉じこもる傾向が見受けられる本校において異分野の研究者が集まりお互いの研究内容について議論および理解を深めることが目的です。特に本校のように教員数が80名余という規模では、学科間の壁を越えより活発に交流を深めておくことが求められています。

具体的な活動として平成14年より実施している「せれんでクラブ」の開催があげられます。共同研究推進センター会議室で話題提供者を中心に研究内容に関して気楽にディスカッションをしています。これまでに延べ18回開催され、今年度は下記のように5回行われました。原則として第3金曜日の開催ですが、学校行事の関係や話題提供者の都合により変更されることもありました。

平成18年6月29日（木）電気電子工学科 柴垣寛治先生

「プラズマ計測研究の成果と課題」

平成18年7月14日（木）材料工学科 黒田大介先生

「医療用金属材料の開発と現状」

平成18年9月15日（金）電気電子工学科 西村一寛先生

「フェライトめっきによる応用と磁気反発型加速度センサの開発」

平成18年12月1日（金）豊田中央研究所 古田忠彦様

「弾性特性を制御したチタン基材料の開発とその応用 —TiB粒子強化型チタン基複合材料（MMC）とゴムメタル—」

平成19年1月19日（金）生物応用化学科 高倉克人先生

「自己複製ベシクル —化学で挑む細胞モデル—」

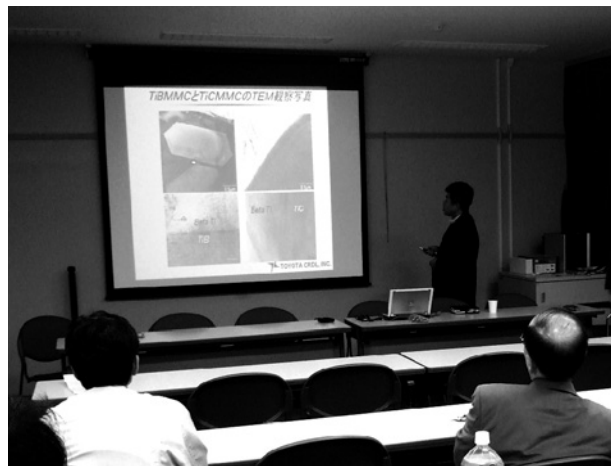


豊田中央研究所 古田忠彦先生の講演

記 事

各回とも10名前後の方に出席頂き、活発な議論が行われただけでなく今後の研究を進める上で大変参考になるヒントも得ることが出来ています。話題提供者の話の途中でも気軽に質問できる雰囲気を作り、そこから新たな話題が生まれることもあります。もちろん飲み物、お菓子等も用意させて頂きリラックスした中で会を運営しております。時には終了後学外での「懇親会」でディスカッションの続きを行うこともあります。

最近出席者が固定化してしまう傾向にあり、また他の学校行事等とバッティングすることも多く参加者を増やすことはなかなか難しい現状ですが是非今後も出席および話題提供者への御協力を御願いたします。例えば学会発表前のリハーサルとしてこの「せれんでクラブ」を利用されてはいかがでしょうか。



豊田中央研究所 古田忠彦先生の講演



チタン製部品例

SUZUKA産学官交流会 アールエフ&オークヴィレッジ視察研修会に参加して

技術室第1班 谷川義之



平成18年10月11日（水）、12日（木）にSUZUKA産学官交流会主催によるアールエフ&オークヴィレッジ視察研修会が催され、SUZUKA産学官交流会会員23名の参加があった。

1日目の午後に視察させていただいた（株）アールエフは、「消化器官の検査で、胃カメラを飲み込むのに苦しい経験をされた方も多いのではないのでしょうか？」をテーマに、数年前から、胃葉ぐらいの大きさ(直径9mm・長さ23mm)のカプセル内視鏡「NORIKA」を開発した企業であり、この商品についてはテレビや新聞で大きく取上げられ注目を集めたそうです。また、ワイヤレス口腔内カメラも米国の歯科医院で85%のシェアを誇るなど、他社では真似できない独自の技術で、世界を相手にビジネスを展開している企業でした。代表取締役社長の丸山 次郎様の講演の中で、できるだけ特殊な物は使わず市販品を使って製品にするということや、社員育成のために自分の製品を営業させて、お客様によく見てもらいそこからより良いものを作っていくことが大切であるという言葉からも一代で会社を大きくする工夫が伝わってきました。

2日目は、オークヴィレッジ(株)を視察研修しました。オークヴィレッジ(株)は、お椀から玩具・家具・建物にいたるまで、天然素材を生かした受注生産にこだわり、製品を作るだけでなく、“木を植え”、“育てる”という木材の生産まで手掛ける工芸品メーカーです。特に国産のミズブナ材にこだわりを持っており、今では良質の国産ブナが手に入らず苦労しているそうです。また、木材の自然乾燥には大変時間が掛かり、小さい物で1年半、大きい物だと8年ぐらいかかるため、人工乾燥の大型真空電気乾燥機を用いて、1/3程度の時間短縮をしていました。

今回、両企業の環境や人材育成の取り組みは非常に学ぶことの多い視察研修会でありました。最後に、視察研修会の場を与えてくださった（株）アールエフやオークヴィレッジ(株)の担当者各位、企画等でお世話になった鈴鹿商工会議所の皆様方に紙面をお借りして御礼申し上げます。



製品の体験・紹介の風景



木製バット紹介の視察風景

SUZUKA産学官交流会 第4回会員企業見学会

機械工学科 末次正寛



平成18年11月16日（金）に開催された「SUZUKA産学官交流会・第4回会員企業見学会」に参加させていただきました。見学させていただいた企業は、鈴鹿川を背にした鈴鹿市高岡町にある荏原ハマダ送風機株式会社です。言うまでもありませんが大型送風機のトップメーカーとして有名であり、また風力システム、水力機械なども手がけておられます。機械工学分野に身をおく者にとって、“荏原”の名前は学生時代から“畠山賞”の存在とともによく知っており、今回このような機会に恵まれて非常に幸運でした。”畠山賞“とは、全国の大学・高専における機械工学科の主席卒業者に与えられる賞で、荏原製作所の礎を築いた故畠山一清氏に由来するものです(もちろん私は畠山賞には無縁でした)。

さて、見学会は午後より実施され、本校の藤松先生（機械工学科）と私を含め、企業の方、行政機関の方など、総勢24名がお邪魔いたしました。先方よりご挨拶をいただいた後、会社の歴史や業務内容、また鈴鹿工場の詳細についてスライドを使って説明いただきました。また、これに続いて、東京湾アクアラインに関するビデオを鑑賞いたしました。これは、荏原ハマダ送風機(株)が主力企業のひとつとして東京湾アクアラインプロジェクトに参加された時の記録であり、何年にもわたる大変な苦勞がよくわかりました。特に、巨大な可変ピッチタイプ縦型軸流送風機のトンネル換気塔への設置工程が非常に印象的でした。

続いて、工場内の見学に移りました。工場内にはわれわれがよく高速道路のトンネル内で目にする換気用のジェットファンを始めとして、数々の軸流ファンや巨大な羽根車が製作中であり、一言で言うと「これぞ機械」、と言った力強い雰囲気です。高い天井に巨大な天井クレーン、お化けのような巨大旋盤、巨木の胴回りほどもあるシャフトなどなど。学生時代に磯子のIHIと日本飛行機の船艇部でアルバイトをしていた時、間近で見た船の大きさと工場のドでかさに感動したことを即座に思い出しました。「やっぱり機械はこうでなくっちゃなあー」、と思いつつ、非常に興味深く見学させていただきました。紙上で「重厚長大から軽薄短小へ」、などという言葉が一人歩きしていることもありますが、正に産業の基盤を力強く支えているのはこのような基幹技術であることを、改めて認識した1日でした。

最後になりましたが、このような貴重な機会を与えていただきました皆様方に、紙面を借りてお礼申し上げます。

鈴鹿高専ヒューマン&テクノロジーネットワーク活動報告

生物応用化学科 澤田 善 秋



鈴鹿高専ヒューマン&テクノロジーネットワーク（以下SHTNと省略）が、鈴鹿高専卒業生相互および鈴鹿高専教職員との人的ネットワークの構築，互いの自己啓発，異業種および異年代間交流による新発想の開拓や新規技術の創出などを目的として平成12年10月に発足してから6年半が経とうとしています。この間、年1回の総会と年2回の技術交流会を定期的に開催して来ました。

平成18年7月22日(土)には第7回総会と第13回技術交流会をマルチメディア棟視聴覚室において開催し、卒業生(41名)、一般参加(6名)も含め47名の方に参加いただきました。特別講演として、長者番付・全国45位の(株)ULエーペックスの上島 憲社長(48H)に講演をお願いしました。また、若手の代表として砂原絵美さん(H14C)、田中 通さん(H06E)にも講演いただきました。その結果、今年の参加者(28名)、一昨年の参加者(21名)を大きく上回り盛会のうちに終わることができました。また新たに16名の方にSHTNの会員となりました。以下に総会、技術交流会の様子を記します。

総 会

開会の挨拶として、小手川智（42C）SHTN代表が、「何事も続けていくことが大切であり、この会も息長く続けていきましょう」と述べられました。来年度に向けた方策については、メーリングリスト等を用いて意見交換を行うことや、期間限定ではあるものの、本会の年会費（3,000円）が無料であることをウェブなどによって広告することも提案され、承認されました。



第7回総会・第13回技術交流会参加者の皆さん

技術交流会

総会に引き続き、技術交流会が開催され、3件の講演が行われました。演題と講演者は以下の通りです。

- (1) 「高専の人脈から得られたこと」 砂原絵美さん (H14C)
- (2) 「産学官連携について」 田中 通さん (H6E 株式会社 だえもん 代表取締役)
- (3) 「21世紀のビジネスチャンス」 上島 憲さん (48E (株) ULイーペックス 代表取締役)



小手川 智SHTN代表 挨拶



上島さんの講演



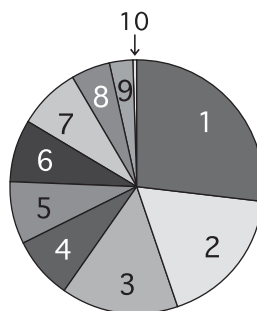
砂原さんの講演



田中さんの講演

技術交流会参加へのお願い

参加者増員を目的に、参加の動機を伺ったところ、右の結果となりました。特別講演に興味を持たれた方が27%と最多でしたが、卒業生と交流を図りたい(18%)、学校・教員と連携を保ちたい(15%)、同級生の講演(8%)、懐かしい(8%)と多様な動機、需要があることも分かりました。今後、更に交流会を発展させるべく、学内幹事を中心にテーマ選定、開催方法等を議論していきたいと考えています。今後とも、SHTN会員の増大、技術交流会への参加にご協力をお願いいたします。



1. 上島 憲さんの特別講演に興味があった。
2. 異分野で活躍している卒業生との交流を図りたい。
3. 学校あるいは教員との連携を保ちたい。
4. 可能な限り毎回、参加している。
5. 同級生の講演がある。
6. 懐かしい (同窓会的雰囲気)
7. 世話役に誘われたから。
8. 若手の講演に興味があった。
9. 女性の講演に興味があった。
10. その他

交流会への参加動機(アンケートより)複数回答

過去の試合結果を基に動作するコンピュータプレイヤ



田添 文博 (TAZOE Takehiro)

電子情報工学科

所属学会：言語処理学会

情報処理学会

人工知能学会

研究分野

自然言語処理

人工知能

キーワード

コンピュータプレイヤ

勝率

試合結果データベース

使用・応用分野

1. ゲームプログラミング

2. 知的プログラミング

3. データベースシステム

1. はじめに

私の専門は自然言語処理という、日本語や英語をコンピュータに処理させる研究分野です。自然言語処理では、コーパスと呼ばれる電子化された文書を統計処理し、そこから知識を得る手法がよく用いられます。コンピュータやインターネットが普及した現在、いろいろなデータが電子化され、大量に手に入れることが容易となりました。この手法を他の分野にも応用できないか？私はオセロゲームのコンピュータプレイヤの作成に利用することを試してみました。オセロゲームを対象としたのは、自然言語のようなあいまい性がない分、うまく動作すると考えたからです。

2. 従来のコンピュータプレイヤ

オセロゲームのコンピュータプレイヤは、1997年8月にLogistelloと呼ばれるプログラムが、当時の世界チャンピオンに対して6試合を先手・後手の両方で全勝して以来、人間がいくらがんばってもコンピュータには勝てないと言われています。だから私のゴールは、世の最強と言われるコンピュータオセロに勝つことです。

通常のコンピュータプレイヤは、手を先読みするアルゴリズムを用いています。オセロのスタートは、黒石を打てる場所が4通りあります。その各々について、白石を打てる場所が3通りあります。その各々について…と下へ下へ、どんどん枝分かれしていくゲーム木が描けます。オセロは8×8の64マス、最初に4つの石が置いてあるから残り60マス、深さ60のゲーム木となります。

では、どこまで深く先読みできるのでしょうか？60手ならば最強です、もう研究の余地はありません。実際は十数手先まで、そこまでが現実的な時間内で求められる限界です。だから十数手先で評価して、最善と判断するところにコンピュータプレイヤは石を打ちます。残り十数手となれば最後まで読めますから、コンピュータは最強となります。ついているスキはそれまでにあります。

3. 提案するコンピュータプレイヤ

私のアプローチは、先読みはしません。ある盤面において、ここに打ったら○勝□敗△分け、ここに打ったら●勝■敗▲分けという試合結果をデータベースに蓄積しておきます。コンピュータプレイヤはデータベースを参照して、勝率の高い手を打っていきます（図1参照）。

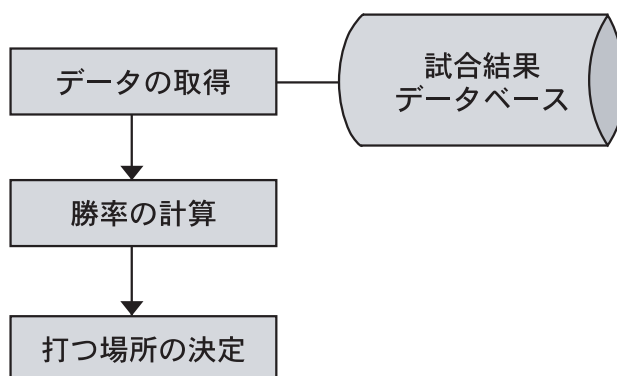


図1 提案するコンピュータプレイヤ

まずオセロの試合結果（棋譜）を集める必要があります。インターネットを利用すれば大量の棋譜を手に入れることは容易でしょう。それぞれの棋譜を展開し、勝敗についてまとめて整理します。蓄えられるデータの形式は、盤面、手番、打つ場所、最終的な勝ち数、負け数、引き分け数です。

コンピュータプレイヤは、現在の盤面と自分の石（手番）と打てる場所で試合結果データベースに検索をかけ、各々の勝ち数、負け数、引き分け数を得ます。

次に打てる場所の勝率を計算します。この際、引き分けは0.5勝として扱います。また検索でデータがなかった場合には、デフォルトの勝率0.500を与えます。

これで打てる場所にはすべて勝率が与えられていますので、勝率最大を打つ場所とします。もしも勝率最大が複数あれば、左上から近い場所に石を打ちます。

研究者紹介

4. 実験・考察

検証しやすいように、4×4オセロで実験します。

まずは試合結果データベースの構築です。4×4オセロの棋譜はインターネットではなかなか手に入れることはできませんが、コンピュータで可能なすべての棋譜を生成することができます。プログラムでゲーム木を順になぞっていくと、60060通りありました。これらを展開して、すべての盤面とその勝ち負け引き分けのトータルを計算しました。4×4オセロであれば、試合結果データベースを完全に実現できるのです。

4×4オセロは後手必勝と証明されています。コンピュータプレイヤを後手にして、先手がどのように打っても勝つことができなければ、最強のコンピュータプレイヤが実現できたと言えるでしょう。そのために、しらみつぶしに打つプレイヤを作成しました。これは、打つ手に選択肢があると、とりあえず1番目の候補に打ちます。そのような調子で最後まで試合を終え、それから選択肢のあったところまで戻って、次は2番目の候補に打ちます。打つ手がなくなるまでそれらを繰り返します。4×4オセロだから、このような評価ができるとも言えます。

先手をしらみつぶしプレイヤとして、後手のコンピュータプレイヤと試合をさせる実験を行いました。その結果は、後手の110勝4敗0分けとなり、予想に反して必ず勝つコンピュータプレイヤの実現には至りませんでした（表1参照）。

表1 実験結果（後手）

勝ち	負け	引き分け
110	4	0

実験結果について考察します。

後手のコンピュータプレイヤが負けた試合は4試合ありますが、それらは盤面を回転・反転すれば重なるもので、実際には1つの試合パターンのみでした。そのパターンを詳細に調べ、負けるポイントとなる一手を見つけ出しました。図2の盤面です。

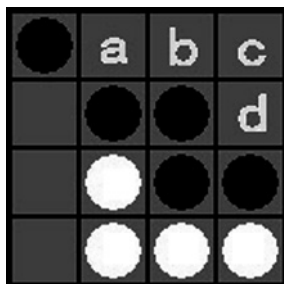


図2 負けるポイント

後手（白石）は、打てる場所がa～dの4通りあります。試合結果データベースを検索し、勝率を計算すると、cの勝率が最も高くなり、コンピュータプレイヤはcに打ちます（表2参照）。

表2 打てる場所の勝率

場所	勝ち	負け	引き分け	勝率
a	76	22	16	0.737
b	86	34	6	0.706
c	126	16	6	0.872
d	28	20	6	0.574

実際はcに打つと、先手（黒石）が上手に打てば、後手（白石）は負けてしまいます（図3参照）。同様に、bも先手必勝となります。

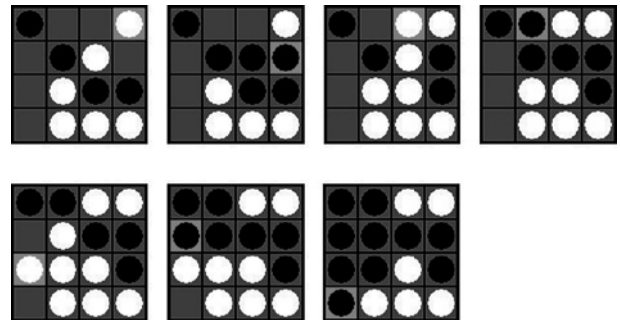


図3 cは先手必勝

そして、aとdが後手（白石）必勝となります（図4参照）。しかし勝率で比較すると、cには及ばないということがわかりました。

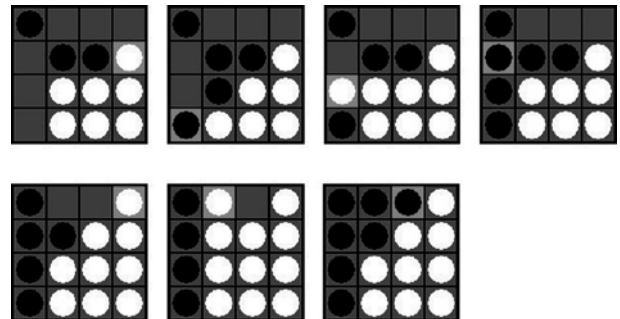


図4 dは後手必勝

5. 今後の方針

試合結果データベースを検証すると、図2より3手先で勝率が逆転することがわかりました。今後の方針として、データベースの勝ち負け引き分けの数を、何手先かのデータのものに書き換えることを考えています。これは従来の先読みとは異なり、コンピュータプレイヤが参照する際に時間がかかるといったことはありません。

4×4オセロの次は、6×6オセロに拡張して、ひきつづき実験を行います。6×6オセロでは、すべての棋譜をコンピュータで生成することが不可能であることがわかっています。また、強さの評価方法であるしらみつぶしプレイヤも現実的ではありません。すべての棋譜が得られないという条件で、最強のコンピュータプレイヤの実現を目指していきます。

インテリジェンスシステムとしての 磁気反発型加速度評価装置の開発



西村 一寛 (NISHIMURA Kazuhiro) 研究分野

電気電子工学科

所属学会：日本応用磁気学会

電気学会

磁気応用

磁性材料

キーワード

インテリジェンスシステム，
無給電・振動センサ，振動のリミットスイッチ，
反発磁石間の磁性体，磁力の反発力／吸着力変化

使用・応用分野

1. 防犯・医療福祉システム（異常振動検知）
2. 車両積載用システム（エアバックシステム，エンジンオイルなどの粘度検査）
3. 災害対策（大地震用の事後回収型振動検査器）
4. 教育教材 等

1. はじめに

近年のロボット開発の進展は，センサ技術の発展によるところが大きい．センサとは，対象とする情報信号を電気信号へと変換するものである．このセンサによって検知された情報信号は，電気信号として得られ，それを識別するために必要があれば増幅を行い，AD変換によってコンピュータへ取り込む．次にコンピュータを用いて識別を行い，その結果から指令となる信号をDA変換して出力させることでアクチュエーターなどを動作させるのがロボット制御のシステムである．最近では，コンピュータを用いずに，このようなロボット制御機能を付与したセンサのシステムのことをインテリジェンスシステムと呼び，次世代のセンサシステムとして開発が進められている．

その一方で，これらセンサや識別するシステムに供給する電気エネルギーの容量が不足していることがここ数年で大きく取り上げられてきている．これについては，燃料電池などの新しい供給システムが提案されているが，無給電のセンサを開発することでも解決できる．この場合の無給電センサとは，検出したい情報信号をそのまま電気信号に変換するエネルギー変換型センサの中でもその出力信号を増幅しなくてもよい大きな出力が得られるものである．以上のことを考慮すると，無給電のインテリジェンスシステムは究極のシステムといえる．例えば電気のブレーカーはこの身近な応用例のひとつであり，究極のシステムである．

以上のことから無給電のセンサや無給電のインテリジェンスシステムの開発を目的に，研究対象としているのが無給電の振動センサならびに無給電の振動の評価装置の開発である．

よって磁気平衡させた可動磁石とコイルによって構成され，振動に応じた誘導起電力を出力し，バネとダンパーの代わりに可動部の磁力と重さ，永久磁石の間隔によって制御を行う．図は垂直方向に設置したときのものであるが，これを90度倒して水平方向に設置することで，水平方向の振動にも対応できる．コイルの形状や設置する位置は，可動磁石の長さや可動範囲とその磁束分布によって最適な形状や設置位置が存在し，既に理論的にも実験的にもそのことを導き確認している．

このセンサは共振周波数を数Hzから十数Hzと低い周波数に設定することができるので，人間の動きに対応する周波数領域（5から20 Hz）において大きな電気信号を出力することが可能である．このことは，センサの形状が直径2 cm高さ8 cm程度の円柱状のものにおいて，1 Gの加速度に対して数Vの出力が得られることを確認している．共振周波数付近では数十Vに達している．

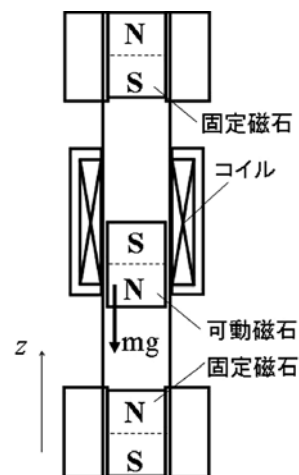


図1 磁気反発型振動センサ

2. 磁気反発型振動センサ1)

このセンサは，図1のように永久磁石の反発力に

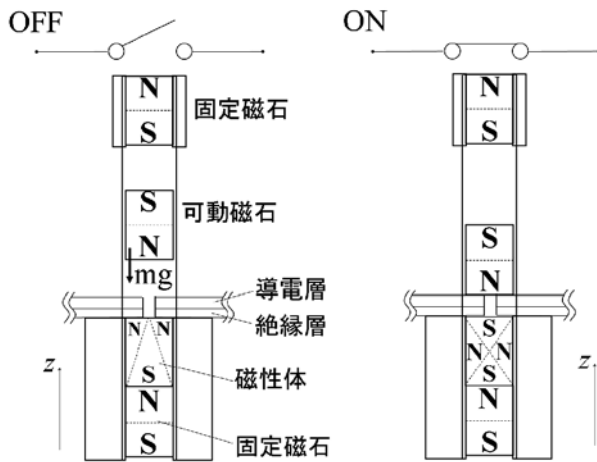


図2 磁気反発型加速度評価装置

3. 磁気反発型加速度評価装置2)

磁気反発型センサにおいて、図2のように、反発磁石の間にある形状の磁性体を挿入すると、図の左に示した反発状態から、ある一定値以上の加速度の振動を加えることで、図の右に示したように磁性体の磁化状態が変化して吸着状態へと変化する現象を見出した。この現象を用いて、例えば図2のように、結合面に導電テープなどを貼り付けることで、振動のリミットスイッチとして応用することができる。

4. 応用展開

これら振動センサ／スイッチを用いることで、防犯／災害対策／医療福祉／検査システム、あるいは、粘性液中での出力変化³⁾や吸着／反発作用の設定値の変化より粘度リミッタなどに応用展開が期待できる。

これら振動センサ／スイッチは、構成要素が複雑でなく駆動するための電源が不要であり、検出したい情報のみを検出できる特長から、既に応用されている自動車のエアバックシステムの加速度スイッチなどに組み込んだり、構造がシンプルであるため従来の振動計よりも堅固となり、これまで測定不可能な大きな地震などの振動を地震後に回収検査させたり、携帯用の振動検査器として美術品などの輸送時の振動を検査させたりすることが可能となる。さらに、自動車のアイドリング(10 - 20 Hz)や海の波(4 - 10 Hz)などの振動源と組み合わせ、バッテリー液、ガソリン、洗浄液の粘性や残量モニターなどにも応用が期待できる。

また、教育教材として、磁石などが用いられているが、今回提案した振動スイッチは、この磁石から構成されており、その構造がシンプルであることから、“ものづくり”として体験させることに適している。さらに、通常反発し合う磁石同士が吸着することはないが、磁性体を介した反発磁石の反発／吸着現象を観察する意外性も体験でき、実際に磁石の種類、磁性体の形状をどのようにするかなどを“ものづくり”で考えることで、磁気

や磁性材料への関心をもち、複雑な電磁気学を学ぶ上でも非常に役に立つ。公開講座などの課題としても適しており、既に小学校において出前授業の実験テーマのひとつとして実施している。

5. おわりに

本報においては、磁石を用いた磁気応用の研究を紹介させていただいたが、水溶液プロセスを用いた磁性材料の開発、特に磁性酸化物のめっきについての研究も行っている。書面の都合上これについては文献4-6)を参考にされたい。

参考文献

- 1) 西村 一寛, 井上 光輝, 浮上磁石を利用した自己発電型振動センサ, 電気学会論文誌A, 126 (5), pp.287-293 (2006)
- 2) 西村一寛, 井上光輝, 加速度評価装置, 特願2006-24512
- 3) K. Nishimura, M. Inoue, Repulsive magnets type viscosity sensor using a source of vibration, J. Magn. Magn. Mater., In press
- 4) 西村一寛, 松下伸広, 阿部正紀, 低温(25-80°C)フェライトめっきによるスピネル型 $(\text{Fe}, \text{M})_3\text{O}_4$, $\text{M} = \text{Fe}, \text{Co}, \text{Ni}, \text{and Zn}$ 磁性膜の作製, 日本応用磁気学会誌, 25 (4-2), 879-882 (2001).
- 5) 西村一寛, 畑中真二, 松下伸広, 阿部正紀, 室温の水溶液中で合成した $\text{M}_x\text{Fe}_{3-x}\text{O}_4$ 超微粒子の組成と磁気特性, 日本応用磁気学会誌, 26(4), 457-460 (2002).
- 6) 西村一寛, 仙道雅彦, 石山和志, 荒井賢一, 内田裕久, 井上光輝, 低温フェライトめっき技術の磁気マイクロマシンへの応用, 日本応用磁気学会誌, 27(5), 681-685 (2003).

◆ 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 国立鈴鹿工業高等専門学校庶務課

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

産学技術サロン（主催 鈴鹿商工会議所）

毎月最終金曜日 17:00～ 鈴鹿高専共同研究推進センター会議室

せれんでクラブ

毎月第3金曜日 17:00～ 鈴鹿高専共同研究推進センター会議室

行事内容

- 3月 1日（木） SUZUKA産学官交流会産学官交流フォーラム
- 3月 1日（木） 鈴鹿高専ヒューマン&テクノロジーネットワーク技術交流会
- 3月23日（金） 卒業式，専攻科修了式
- 4月 4日（水） 入学式
- 5月21日（月） SUZUKA産学官交流会通常総会
- 8月 9日（木） 第5回全国高専テクノフォーラム
- ～10日（金）

編集後記

おかげさまでこの技術便りも第10号を迎えることができました。その間、本校を取り巻く環境は激変しており、その都度、皆様方に本誌を用いて簡単ではありますがお知らせしてまいりました。今回の技術便りでは、さらなる取組みであるCOOP教育や従来からの地域連携活動であるせれんでクラブ、SHTNの記事などを掲載致しました。御一読頂ければ幸いに存じます。

(T.T)

SNCT News Letter 第10号 平成19年2月印刷 平成19年2月発行

編集 国立鈴鹿工業高等専門学校 共同研究・地域貢献推進委員会

発行 国立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。）