

## 創成工学演習の近況

### 新形式中間発表会の実施と 創造工学センターの利用



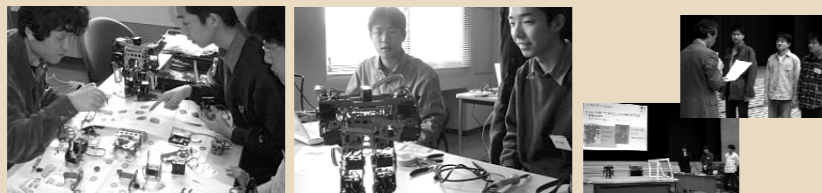
第二回中間発表会(ポスター発表)の様子

最近、PBL(Project Based Learning)が他の専攻や大学でも取り入れられ始めておりますが、本専攻発足以来7年間に渡り続けられているPBL創成工学演習も少しずつ変化しております。平成16年度は、例年通りの口頭発表形式での第一回中間発表会(6月25日(金))に加え、新形式の第二回中間発表会(7月2日(金))が開催されました。これは本年度からの試みで、チーム間の意見交換を促すため、ポスター発表形式で行われました。第一回中間発表

においても質疑時間が足りないほど質問が相次いでおりましたが、第二回中間発表では、さらに活発に意見交換がなされ、3時間に及ぶ発表時間終了後も、議論を続けている学生も多数おりました。

一方、11月からは本年度新設された創造工学センターの利用も始まります。本センターは、「創造性、独創性を涵養するものづくり教育実践の場」として設立された工学研究科の施設で、その構造・設備には、本専攻の創成工学演習実施の経験が多くの部分で活かされております。

例えば、5-6人でのミーティングが行える16のブースが設けられており、ブース内には、机、椅子、ホワイトボードに加え、情報検索用パソコンも備えられております。また、CAD室、工作室も備えられており、設計、試作を迅速に行うことができます。さらに、吹き抜けのアリーナや広いテラスもあり、大きなスペースを必要とする作業や発表会を行うこともできます。ソフト・ハードの両面から改善が重ねられ、今後も本演習が発展し続けることが期待されます。



### 大阪大学大学院工学研究科 創成・開発特別公開セミナー

2004年3月22日から27日にかけて、大阪大学大学院工学研究科におけるロボット関連技術(機械、制御、材料、知能)を網羅的にカバーする研究グループ(専攻と電子制御機械工学専攻、生産科学専攻)は、新しい融合領域分野へ挑戦する人材の育成を目指し、最新の間人型ロボットを用いた特別セミナーを実施しま

## 作る!動かす!学ぶ!最先端ロボット技術

した。書類審査により選ばれた23名の参加者は7班に分かれ、まず、ロボットの組み立てを行ない、続いて、ロボットのモーション作成についてのアイデアを出し合い、それを実現するためのプログラムを作成しました。このセミナーでの議論を通じて参加者はロボットの要素技術からロボットシステム全体の関連技術について理解を深めました。

30日に大阪大学コンベンションセンターMOホールで、各班がセミナーで作成したモーションのデモン

ストレーションを披露する成果発表会が行なわれました。発表会では、各班で作成したモーションの解説、将来のロボット関連技術への発展へ向けた取り組みの提案などを発表し、教官グループにより構成される審査員と活発な質疑を交すとともに、芸術性と運動性の高さを審査基準として、審査員の評価と、セミナー参加者による評価が高かった班に、それぞれ、工学研究科長賞(最優秀賞)と学生賞が授与されました。

## 大学院入試報告

大学院入試報告 平成17年度大学院入試が6月から8月にかけて行われました。本専攻は、本学出身者のみならず、他大学出身者および高専の意欲ある学生を積極的に受け入れ、多様化と大学交流を進めており、本年度も多数の他大学出身(予定)者が、推薦入試・選抜入試を受験しました。また、博士後期課程入学試験については、まもなく第2次募集がスタートします。詳細は本ページの下欄をご覧ください。本専攻では来年度以降も外部出身者および社会人博士課程入学者を積極的に受け入れます。

入学試験に関する詳しい情報は、

専攻ホームページ

<http://www.ams.eng.osaka-u.ac.jp/>

平成17年度 大学院入試(博士前期課程)			
	大阪大学出身者	他大学	計
推薦入試	10名/11名	7名/13名	17名/24名
選抜入試	12名/17名	5名/13名	17名/30名
合格者数/受験者数	22名/28名	12名/26名	34名/54名

## 卒業生短信

### 藤永尚人(2004年3月卒業、北川研、三菱自動車)

今年から研究の部署に配属され社会人一年生としている研修を受けています。研修場所も工場、販売会社、社内でも社外でも、これからの業務で使うかも知れないとなればどんどんさせてもらってます。エンジンの組み立てラインでの実習などは、モノ作りの大変さを身をもって知るいい機会でした。今では配属先で、エンジンを動かして実験したり、実験に使う道具を作ったりと仕事にも変化があって楽しく過ごしています。

### 新任

7月1日 柳楽知也 助手 マテリアルデバイス工学講座

## 博士課程大学院生募集(社会人、他大学の方へ)

本専攻では、社会貢献活動の一環として、一般企業等に勤務しながら博士号取得を目指す社会人ドクターコースの学生を積極的に受け入れており、現在、8名の社会人ドクターコースの学生が在籍し研究を続けています。また、設立以来、大阪大学の卒業生のみならず、他大学の卒業生も積極的に受け入れています。

受験を検討される方は、希望講座などの見学が可能ですので、指導を受けたい教官もしくは専攻長まで、お問い合わせください。

まもなく、平成17年4月入学後期課程入学試験第2次募集がはじまります。詳細が決定次第、専攻ホームページ <http://www.ams.eng.osaka-u.ac.jp> に掲載いたしますのでご覧ください。



発行：大阪大学大学院工学研究科 知能・機能創成工学専攻  
(連絡先) 知能・機能創成工学専攻事務局(担当：蘆田)  
住所 〒565-0871 吹田市山田丘2番1号 TEL 06-6879-7540 FAX 06-6879-7540  
E-mail: office@ams.eng.osaka-u.ac.jp ホームページ <http://www.ams.eng.osaka-u.ac.jp>

大阪大学大学院工学研究科 知能・機能創成工学専攻



2004 Autumn  
NO.15

# AMS News Letter

Department of Adaptive Machine Systems, Graduate School of Engineering, Osaka University



## G r e e t i n g

### 専攻長あいさつ



専攻長  
石黒 浩  
電話 06-6879-4180  
ishiguro@ams.eng.osaka-u.ac.jp

本年4月より大学も独立行政法人化され、我々の所属する工学研究科においても再組織化が進行中です。特に、他の専攻と比べて小規模な我々の専攻は、その規模の小ささを生かしながら、研究・教育面において、研究科の新しい流れを先導するよう、我々一同努力をしております。研究科からも期待を寄せて頂いております。

そのような中、3月に退官された大中先生、北川先生の後任として、安田先生、中谷先生を教授として迎えました。お二人を迎えたことにより、教授の平均年齢が一気に若返りました。工学研究科の新しい流れに対応できる、専攻の新しい体勢が整いつつあります。

当専攻の研究科における使命は、研究面、教育面双方において、融合領域の研究・教育、先導的な研究・教育を行うことです。当専攻は、材料、生産、機械をそれぞれ専門とする異なる分野のメンバから構成されていますが、このようなメンバが、研究・教育を日々共にして

いる当専攻の体勢こそ、真に融合領域の研究が進められる体勢であると考えています。新しい工学研究は多くの場合、既存分野の境界領域に生まれます。既存分野を融合し、工学研究科の新しい専門領域を作ることが我々の役目と考えています。

教育面においても、このような融合領域研究への取り組みは重要な意味を持ちます。工学研究と同様に、社会も革新技術によって発展します。社会におけるリーダーとなるべき者には、新しい何かを作り出す豊かな発想力と、それを実現する実行力が必要とされます。学生と共に新しい技術を生み出す融合領域の研究に取り組むことにより、来る未来を支える豊かな発想力と、確かな実行力をもつ人材を育成できると考えています。また、このような教育は大学に閉じたものではなく、社会人になった後も持続すべきものです。皆様からも一層の御支援をいただければ幸いです。





# Robocup 2004

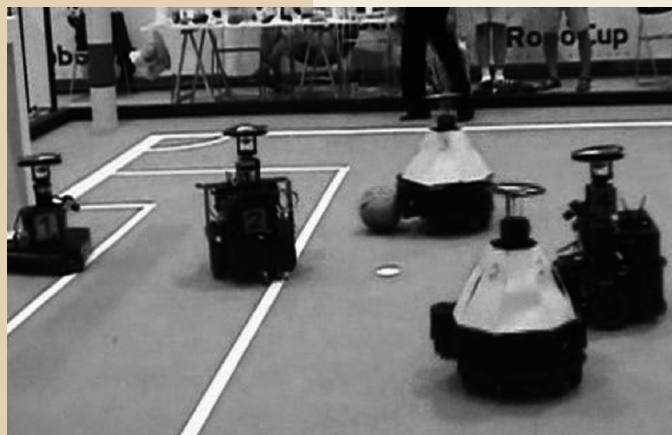
先の7月に行われたRobocup2004世界大会で、Team OsakaのヒューマノイドロボットVisiON(写真が)、ヒューマノイドリーグにおけるすべての賞を取り、完全優勝を果たしました。Team Osakaとは大阪市の主導のもと、大阪のロボット技術の高さを示すために、大阪産業創造館、大阪大学石黒研究室、VSTONE、ロボガレッジ、システクアカザワの産官学連携のプロジェクトとして発足したチームです。

優勝したロボットVisiONは石黒研究室で研究されている全方位カメラを頭部に搭載し、そこから得られる情報を使って自律的に行動することができます。またデザイン性と運動性能を両立した機体は高い評価を得ています。

来年のロボカップがここ大阪で行われますが、その大会でも優勝することを目指して、現在、新型のロボットの開発に取り組んでいます。

## 中型リーグ

浅田研からOsaka Univ. Trackies 2004として今年も出場しました。全方位視覚、ピンボール型キック機構、タッチセンサ、赤外線距離センサなどの機能を持った新しいロボットでの2年目の出場でしたが、システムがなかなか安定せず、全24チーム出場の中でベスト8に終わりました。全体の傾向として全方位視覚だけでなく全方位移動機構を採用するチームが多くなり、また台車のスピードも早くなり強力なキック機構を備えたチームが増えてきました。ルールの改定でフィールドが大きくなり、ロボットの小型化に応じたロボットの台数の増加を許可したことによって、ロボット同士の協調行動を生み出しやすい環境になりました。実際多くのチームが味方へのパスやパスを受けるためのポジショニングを試みるようになってきており、個々のロボットの技術もあがってきているので、より実際のサッカーに近づいている印象を持ちました。



## 小型リーグ

我々Osaka Univ. OsaYans2004は、創成工学演習の一環として株式会社デンソーウェブの長田先生のご指導のもとで4年にわたり開発されてきた小型ロボットを用いてRoboCup2004の小型機リーグに出場しました。近年はロボットのテクニックも向上し、ループシュートやセンターリングからのシュートといった高度なチームプレーも飛び出し、手のひらに乗る程度の大きさのロボットが動き回るスピード感あふれる試合風景は全リーグの中でも特に見ものです。試合の結果としては、決勝リーグに進出することはできず、予選敗退となってしまいましたが、予定にはなかった練習試合等を通して他チームとの活発な意見交換ができました。演習では実体験によって多くのことを学んでいますが、特に今回は、環境の変化による活動の難しさを身をもって体験しました。大会初日は一日の予定すうまく進むことができませんでしたが、切磋琢磨し日を追う毎に自然と試合の度に課題を抽出し、予定を組み、原因を突き止め解決するということが出来るようになりました。この経験は我々にとって大きな財産となり、今後研究活動を始めさまざまな場面で生かしたいと思います。



## 小型4足(ABO)リーグ

ロボカップ4足ロボトリグへは今年は大阪市立大学との合同チームとして参加しました。4足ロボトリグは同じロボットを使いソフトウェア技術で競うのが基本です。今年新しいロボットへの移行期にあたり2種類のロボット(Sony ERS-210とERS-7)が使われました。我々は従来からのERS-210で参加しましたが、新型での歩行速度の予想以上の向上や、予選リーグが優勝チームと同グループになるなどし、苦戦を強いられ予選で2勝4敗となりました。しかし、優勝チームとの試合では相手の歩行が速く、かなり不利でしたが、なんとか点差が広がらない試合展開ができました。リーグ全体として昨年からさらにレベルが向上していることが感じられました。試合以外には、オープンチャレンジとしてロボットを使って研究成果等を紹介する試みが行なわれ、雑音中の音源定位や複数ロボットの協調などが披露されました。

# 研究室だより

R e p o r t

R e p o r t

## 【南埜研】

南埜研究室ではナノ組織制御をキーワードに種々の研究を行っておりますが、中でも、材料に非常に大きな塑性変形を加えることで結晶粒を微細化し高強度化する技術、いわゆる強ひずみ加工プロセスによる結晶粒超微細化については、基礎研究のみならず、応用、派生技術開発を見据えた幅広い活動を展開しております。繰り返し重ね接合圧延(ARB: Accumulative Roll Bonding)という独自の結晶粒微細化法では、他の競合する手法では得られない大型の超微細結晶粒材料を製造することができます。このメリットを活かして、超微細結晶粒材料のもつ機械的性質について系統的な研究を行うことにより、鉄やアルミニウム等多くの市販工業用材料の強度を向上させることを明らかにするとともに、従来の材料学で説明できない材料組織形成過程の解明や特異な変形挙動の発見等、金属材料分野の学術的発展にとって重要な研究成果を得ております。また、超微細結晶粒材料実用化のための課題の一つである接合技術の探索にも目を向けています。辻助教が発起人で大学、研究所、企業の研究者を集めて年二回開催している超微細結晶粒研究会では、本年度、強ひずみ加工を伴う新しい接合法で、最新の新幹線製造にも用いられている摩擦攪拌接合(FSW: Friction Stir Welding)をテーマに、超微細粒材料の接合法としての可能性も含めた研究討論会(8月21日、於:大阪大学接合科学研究所荒田記念館)が行われました。

さらに、ARB、FSWから派生した技術として、材料の表面のみに強ひずみ加工を加える表面強ひずみ加工(NS SPD: Near Surface Severe Plastic Deformation)による表面超微細結晶粒材料の作製にも取り組んでいます。NS SPDされた材料が優れた強度やメッキ反応性等を示すことが確認されており、自動車ボディ材、建材として広く用いられている亜鉛メッキ鋼板の高性能化等への応用も期待されます。これらの研究成果は国内外で高く評価され数々の受賞に繋がっており、本年度は、辻助教が日本金属学会村上奨励賞を受賞いたしました。

## 【浅田研】

我々の研究グループでは、21世紀型革新的先端ライフサイエンス技術開発プロジェクト「動的インタラクションによるコミュニケーション創発機構の構成と解明」において構成手法のグループを構築し、その中でも特に、コミュニケーションにおける身体性の役割を重視し、どのようにして「身体」が知能と結びつきコミュニケーションへと発達していくのかを、ロボットを使って研究を行っています。写真には、ロボットと養育者の間の共同注視の研究の一場面です。通常は、設計者が共同注視を明示的に行動として書き下す場合が多いのですが、我々は赤ちゃんと同じように、養育者との相互作用を通じながら、学習・発達していく機構を埋め込み、実験を通じてその有効性を示しました。一つは、ロボットと養育者側の双方で発達するモデルにより、学習の加速と汎化を実現しました。もう一つは養育者の教示なしに学習していくモデルを実現しました。また、音声模倣の学習でも、養育者と発声ロボットの間の相互作用による母音の範疇の獲得を発声指令と組んで学習するメカニズムを構築し、日本語の母音を発声させることに成功しました。このほかにも、相互感覚地図による身体図式の獲得予備実験なども行っています。



## 【安田研】

私たちの研究室は、安田秀幸教授(4月1日付)、柳楽知也助手(7月1日付)、事務担当の野村由貴子(4月1日付)の教職員、学部学生4名、大学院生8名をメンバーに、新たなスタートを切りました。金属、セラミックス材料の凝固・結晶成長過程に興味を持ち、放射光などを利用した新しい観察手法の開発、核生成・成長機構の解明から組織・構造制御手法への応用、デバイスの創成を目指して研究を進めています。自然が生み出した動植物を構成する物質に比べると、人工物である材料にはその機能性において大きな差があります。自然界では環境にตอบสนองしながら、あるいは適応するように物質が組織化されており、磁場などの外場に対する物質の種々の応答を利用した組織・構造制御に力を注ぎ、複合機能を持った材料・デバイスの開発にチャレンジしたいと考えています。



## 【石黒研】

今年に入って、私たちの研究室が関わる活動が様々なメディアで紹介されるようになりました。まずは前回紹介したアンドロイドロボットRepliee Q1、ロボット展示会である2003国際ロボット展やROBOTREX 2004に出展して以来、テレビや雑誌などで数多く取り上げられました。また2005年の愛知万博では、新エネルギー・産業技術開発機構が主催するパビリオンに、改良版Repliee Q1が展示される予定です。図は万博でのデモのイメージです。アンドロイドは周囲のセンサネットワークを用いて私たちの行動を認識し、私たちと自然なコミュニケーションを行います。現在このデモに関わる認識・制御技術を開発中で、一ヶ月ごとにNHKが進行状況を取材しています。その様子は順次NHK「おはよう日本、ウイークエンド関西」で放映される予定です。

また、私たちの研究室が関わる産官学連携「ドリームチーム・Team OSAKA」のヒューマノイドロボット「VisiON(ヴィジョン)」が2004年のロボカップ全国大会および世界大会で総合優勝を果たしました。こちらテレビや雑誌などで数多く取り上げられました。このドリームチームの活動の様子は、「やっつろう!関西」でおなじみの公共広告機構のテレビCMにて放映されており(2004年度後半)、関西活性化のパワーになっています。



カメラ&マイク

Repliee Q1

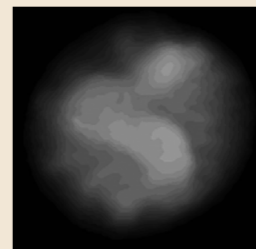
床センサ

万博でのデモのイメージ

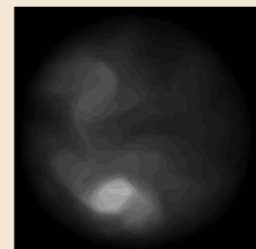
## 【黄地研】

黄地研究室では、材料の溶接・接合プロセスを対象としてその数値解析とモデリング、またセンシングと制御、さらにこれらを統合した新しい加工システムの創成を目標としています。センシングに関するテーマの一つに『紫外線放射測温法による溶融金属温度場の計測』があります。従来から用いられている非接触の赤外線放射測温法による計測は、物体の放射率変動の影響を受けやすく、高温度・溶融金属温度場)の計測には向きませんでした。そこで当研究室では、計測波長を紫外線領域とすることにより、精度良く高温金属温度場の計測を可能としました。

図に示すのは、SUS304ステンレスの薄板(2.5mm)をTGアークにより溶融した際の裏面の温度場です。左がS(硫黄)含有量の少ないもの、右がS(硫黄)含有量の多いものです。この様に同じ規格の材料でも含有される微量元素の量の違いによりその溶融特性が大きく違うことがわかります。また、この温度計測法を用いることにより、溶融池内の対流現象を明らかにすることができるのではないかと考えています。



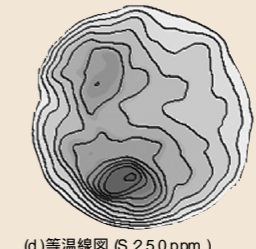
(a) CCD画像(S:1.0ppm)



(b) CCD画像(S:25.0ppm)



(c) 等温線図(S:1.0ppm)



(d) 等温線図(S:25.0ppm)

図 金属溶融池の温度場に対する硫黄含有量の影響(板厚2.5mm 電流150A エールド)

## 【菅沼研】

私たちの研究室は、産業科学研究所のナノテクノロジーセンターに所属しています。学術的な基礎に基づく物造り技術へのチャレンジを理念に、最新のナノテクノロジーを用いた材料設計を行っています。ナノテクノロジーとは、物質をナノ(1nm=10億分の1m)レベルすなわち原子・分子レベルで操作・制御し、ナノサイズ特有の新しい機能や優れた特性を引き出す技術です。ここには、産業技術のパラダイムシフトを引き起こす可能性が秘められています。

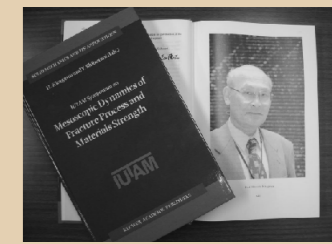
研究室では、これまでに培ってきた異相界面でのナノ構造に関する知識を基に、エレクトロニクス実装分野における革新的な研究開発を産学協同で展開しています。特に、菅沼教授は、鉛フリーはんだ及び導電性接着剤に関する学術基礎研究においては日本を代表する研究者の一人になっています。近年では、ペースト状金属粒子による基板製造技術についてメーカー3社とコンソーシアムを設立し、事業化を進めています。コストや環境負荷の軽減が期待されています。その他にも、バイオメディックな観点から新しい人工関節の開発も臨床応用の検討に向けて研究を進めており、着実な成果を収めつつあります。また金属間化合物からなる機能性複合材料の開発も行っています。

## 【中谷研】

本研究室では、これまで材料の微視的構造とその時間発展としての変形機構を陽に考慮した力学モデルの構築とそのコンピュータシミュレーションの方法論の確立、および、それらの応用としての材料の変形・破壊機構の解明に関する研究を行ってきました。今後は、これまでの研究をさらに発展させ、開放系の動力学、ソフトマテリアルをキーワードに、新しい「変形体の力学」を構築し、理論応用力学の中の一分野として体系化することを目指し取り組んでいきたいと考えています。また、その一つの応用として、インフラとしての計算機援用ミクロ構造設計工学を確立したいと考えています。

また、「力学を学ばざるもの入るべからず」の精神で、エンジニアの教養としての力学の教育を通じて、力学的世界観、変分学的自然観を持つ創造的な人材の育成に携わりたいと考えています。

近況ですが、当研究室の前任教授であった北川浩先生(本学名誉教授、現在は同志社大学工学部に教鞭をとっておられます)の退官をお祝いして5月に研究室同窓会「北川浩先生を囲む会」を開催し、歴代の研究室スタッフ/OB/学生を含め83名が集まりました。また、前々号でお知らせした「UTAM Symposium on Mesoscopic Dynamics of Fracture Process and Materials Strength」が、退官記念号「Celebration of Prof. Kitagawa's retirement」としてKluwer社より出版されています(写真)。国際会議の折などにお求め頂ければ幸いです。



一方、フラーレン/ナノチューブを代表とする新規原子配列調和物質について、合成・ナノ構造解析・新機能発現に関する研究も行っています。ナノ構造解析では、高分解能電子顕微鏡(HREM)を用いた原子配列の直接観察を行うと共に、クラスター構造モデルをコンピュータ上に構築し、量子化学計算を用いてその物性評価も試みています。これらの研究を支えている大学院生たちは、国内・国外を問わず積極的に学会に参加し、活発に研究活動を行っています。また、地域社会の方々へ日本の最新技術を知ってもらうため、今夏には電器メーカーの方々のご協力を得て、大阪府下の小中学生を集めた『鉛フリーはんだ付け教室』を開催し、大変な盛況となりました。今後も、学生たちとの研究を通して菅沼研究室からユニークな研究成果を創成するとともに、広く社会に普及させたいと考えています。