

Stable levitation for materials processing

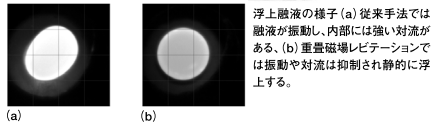
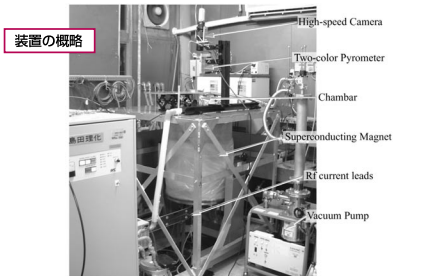
スペースシャトル、ロケットなどを利用した微小重力環境における科学研究が盛んになされています。微小重力環境を利用する目的の一つは、非接触で流体を保持することです。もし、地上(1Gの重力下)で流体を安定かつ静的に保持できれば、基礎から応用まで多くの利用が考えられます。しかし、金属材料などの高温融液を非接触で静的に保持する手法はありませんでした。そこで材料プロセスのための新しいデバイス(Device for Materials Processing)の開発、これを目指した研究を進めてきました。

私たちの研究グループでは、多様な電磁力に着目したデバイスの開発を行っています。数100kHzの高周波磁場を導電性物質に印加すると、浮力となる磁気力と攪拌力が同時に作用しますが、静磁場を重量させることにより攪拌力が相殺され、融液の静的保持が可能になりました。つまり、地上で高温融液のパッシブな静的保持がはじめて実現できました。

この手法を従来手法では不可能であった材料の凝固・結晶成長機構の解明などに応用しています。例えば、 dendroライト成長における流動の影響、バルク金属ガラス中の結晶成長、熱物性値測定などの研究課題があります。2007年10月には、材料電

磁プロセスの国際会議において、博士前期課程2年の水口拓也君、吉本努君のこの手法を用いた研究発表が、ベストポスターを受賞しました。また、国内の他研究機関でも同じ手法を用いた研究が開始され、海外の研究機関でも導入が検討されています。私たちのグループで開発したデバイスが広がりはじめていくことは大きな喜びです。

この手法の開発・発展は、未来開拓学術研究プロジェクト、科学研究費特定領域研究のプロジェクトを通して行いましたが、現在はアジア教育研究拠点プロジェクトの国際共同研究や科学研究費プロジェクトとして、高次材料組織制御に関する研究を行っています。



ロボカップ2006世界大会優勝報告

もう1つのサッカーワールドカップ、ロボカップ世界大会で当専攻のメンバが参加するTeam Osakaが3連覇を達成した。ロボカップは、当専攻の浅田教授がプレジデントを務める、ロボットによるサッカーの世界競技会。2050年までに、人間のサッカーチャンピオンチームに勝つことを目標として、世界大会の開催は昨年で10回目となる。昨年は、ドイツのプレーメンで6月14日から18日の期間で開催され、全世界36の国と地域から440チーム、2613名が参加した。ヒューマノイド部門において、当専攻の石黒教授とその学生と大阪市を中心とする中小企業からなるTeamOsakaが、3年連続で優勝した。

TeamOsakaは、これまでに、Vision、Vision NEXTAと名付ける人間型自律ヒューマノイドを開発してきた。昨年の大会では、そのロボットをさらに改良しVision TRYZを完成させた。Vision TRYZでは、ロボットの目である画像処理能力が25%向上、さらに、脚部のモータを増やしてシュート力もアップさせている。

昨年の大会では、PK戦の決勝でNimbro(ドイツ・Freiburg大学)に破れるなどして、苦戦を強いられた。しかし2対2の本格的な試合では、延長戦の末に9-5でNimbroに

競り勝ち、総合優勝であるベストヒューマノイド賞に輝いた。なお、当専攻からは、同リーグにJEAPと呼ばれるチームが、また中型リーグにはTrackiesが参加し善戦した。さらに当専攻の基盤PPのカリキュラムで進めているシチズン社の小型ロボットエコービーププロジェクトに関して、プレーメンで院生がデモを行った。



大学院入試報告

平成19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 | 9名 / 10名 | 6名 / 10名 | 15名 / 20名 |
| 8月 | | | |
| 選抜入試* | 19名 / 20名 | 4名 / 15名 | 23名 / 35名 |
| 外国人留学生* | 0名 / 0名 | 0名 / 0名 | 0名 / 0名 |
| 12月 | | | |
| 外国人留学生 | 0名 / 0名 | 2名 / 2名 | 2名 / 2名 |
| 合格者数/受験者数 | 28名 / 30名 | 12名 / 27名 | 40名 / 57名 |

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/>

*8月選抜入試:他大学合格者4名(計23名)の内、第2希望の機械工学専攻に2名移行した。
*8月外国人留学生:出願者なし

卒業生短信

成田 一人

(2005年3月博士後期課程修了、菅沼研、九州大学)

学生を指導する立場となり、要点を簡潔明瞭に伝える難しさを改めて痛感しています。九州大学へ着任以前は、薄膜・ナノ粒子・ナノチューブ等のnm(ナノメートル)サイズ(10億分の1m)での研究を一貫して行っていたのですが、ここにきて鍛造材料を取り扱うことになりました。鋼、鋳鉄、マグネシウム合金、アルミ複合材料などm(メートル)サイズの材料です。水よりも鉄の方が市場価格の安い昨今、大学での研究で如何にしてこれらの材料に付加価値をつけられるかが課題です。優れた研究成果を目指し、学生たちと深夜遅くまで楽しく語り合っている今日この頃です。

紙川 尚也

(2006年3月博士後期課程修了、辻研、Riso National Laboratory (デンマーク))

日本を外から眺めてみると、これまで空気のように意識していなかった日本の文化、習慣、国民性が実にたくさんあることに気づき、以前よりも自分の国をよく知るようになりました。もちろん、良いところだけでなく、悪いところも含めてです。逆に、世界を知るには、まず日本を知ることが如何に重要であるかということを実感しました。今後、いい意味での日本人らしさを大切にしていき、国際的に通用する人間として自立できるよう日々修行を続けていきたいと思います。

菊池 匡晃

(2006年3月博士前期課程修了、浅田研、株式会社東芝)

現在は主に群集を対象としたマルチエージェントシステムに関する研究をしています。大学時代はヒューマノイドによるサッカーのバス行動の学習や、環境・教示者との相互作用を通じた語彙の学習の研究をしていました。研究職ということもあり生活面では大学時代からあまり変わっていませんが、ビジネスを意識しながら研究をしているところが大きく変わったと思います。まだまだ駆け出しですが、役立つおもしろい成果が出せるように頑張っていきたいと思っています。

石田 武志

(2006年3月博士前期課程修了、石黒研、株式会社NTTデータ)

「社会人になってもうすぐ丸2年か…」所属していた研究室から久しぶりに連絡をいただいた時、しみじみと感じました。私は現在、東京の情報システム会社に、SEとして勤務しております。ただ、かつて想像していたほど、研究をしていた自分と仕事をしている自分に、大きな違いを感じません。振り返ると、学生時代の経験を踏まえて、今社会人をやっているのは、色々な面で学生時代に貴重な経験をさせていただいたからだろうとつくづく思います。休日は学生時代に所属していたロボ部の延長で、スポーツジムやボートクラブに通って汗を流しています。やはり学生の頃と変わっていませんね…。大阪へ帰る機会は少ないのですが、吹田キャンパスへふらりと立ち寄らせていただいた際には、どうぞ暖かく迎えていただけますようお願いします。

新任

- 平成18年4月1日 中西 英之 助教授 共生メディア学研究室
- 平成18年6月1日 中村 泰 助手 知能ロボット学研究室
- 平成18年7月1日 小泉 智史 特任助教授 河村 竜幸 特任助手

「先端融合領域イノベーション創出拠点の形成」
「生体ゆらぎに学ぶ知的人工物と情報システム」

離任

- 平成18年5月31日 港 隆史 助手

昇任

- 平成19年2月 1日 平田 勝弘 教授 知能アクチュエータ・センサデバイス創成研究室



平成18年度基盤PP最終報告会風景

G r e e t i n g

専攻長あいさつ



専攻長 浅田 稔
電話 06-6879-7347
asad@ams.eng.osaka-u.ac.jp

年2回発行する当専攻のニューズレターですが、今回は、本年度専攻長を締めくくるにあたり、本年度のニュースを時間順を追って紹介し、当専攻の教育、研究、そして社会連携の活動についてご理解と引き続きのご支援をお願いしたいと思います。

大阪大学では、文部科学省が推進する先端融合領域イノベーション創出拠点の形成プログラムで、「生体ゆらぎに学ぶ知的人工物と情報システム」プロジェクトを全学体制で進めており、主要メンバーとして、浅田教授と石黒教授が参画しています。7月1日に、このプロジェクトのメンバーとして、小泉智史特任助教授、河村竜幸特任助手が着任しました。10月18日から20日まで、スーパーサイエンス・ハイスクールの一環として、鳥根県立松江東高校から高校生6名の研修が当専攻のロボティクス関係の研究室の指導で行われました。12月26日には、浅田教授が、「科学技術への顕著な貢献」(2006 ナイス ステップな研究者) (科学技術政策研究所)の表彰を受けました。2007年2月には、平田勝弘助教授が当専攻の教授に昇任しました。

この間、30回以上に及び見学会を通じた研究室公開やセミナーを開催し、社会連携を進めています。

微視的日豪大学比較

野北 和宏

筆者は、バブル経済が絶頂期に達した1990年4月から9年間勤めた日立製作所の研究職を辞して1999年4月からオーストラリア(以降、豪と称する)、クイーンズランド州の州都ブリスベン市にある州立クイーンズランド大学材料工学部にて凝固研究および電子顕微鏡を使用した合金の微細組織観察などの研究を行っている。現在、同大学のシニアリサーチフェロー(上級研究員)として研究を続けると共に、自ら発案して特許化した水素吸蔵合金を元に研究開発会社、Hydrexia社を設立し、その研究主幹として勤務している。また、昨年2006年5月から阪大招聘助教に任命され、日本の大学の事情を極めて断片的ながら経験させていただいた。この場を借りて、教育、事業化について簡単に日豪の比較をすることを試みようと思う。

【教育】

教員と学生の関係は、豪ではよりドライであると感じる。良く言えばより大人として対等の立場で接しているのが豪であるが、悪く言えば学生は放任されている。大多数の豪の学生は授業料を(申請すれば全員受け)ることが出来る。奨学金に依存し、その返済は将来の自分の収入に対して一定割合課税されることによりなされる。高校卒業時に大人として経済的に独立することが暗黙の了解事項となっているようである。もしかしたら自腹を切ったの大学進学が、より独立した大人としての自覚を学生にもたらしめているのかもしれない。よって、学期毎の学生による講師の評価で、必然的に厳しい要求がなされることとなるため、講師側も毎日が真剣勝負となる。ちなみに、筆者の講義に対する学生からの評価では、クイーンズランド大では5点満点中平均4.3点、阪大では(2006年12月中旬の講義)平均3.9点であった。この結果は、上記の筆者の日豪比較内容と正反対(阪大の学生の評価の方が厳しいという結果)であるが、その結果の考察は別の機会にすることでご容赦願いたい。

【研究】

豪ではより分業化が進んでいるように感じる。すなわち、教授を頂点とする「アカデミック」コース、プロフェッショナルリサーチフェローを頂点とする「アカデミックリサーチ」コース、そしてそれらをサポートする(秘書や事務、実験助手などの)「ジェネラル」コースの三つの職業系列が明確に分かれている。筆者は「アカデミックリサーチ」コースに分類されるため、研究に専念することができるが、そのコースだけはデュオア、すなわち永久就職の選択肢はなく、常に数年契約の不安定な状況に身をおかなければならない。大学内に限った事ではないが、豪では職の流動性が高く、常に自分の研究



全国紙、The Australianで見開き全面で紹介された水素吸蔵合金研究開発会社、Hydrexia(ハイドレキシア)のCEO(右)と筆者(左)。

者としての市場価値を認識し高める努力をしなければならない。そのわりには、年間4週間の休暇は必ず消化しなければならない。豪で生きていくためにはオンとオフの気持ちの切り替えの能力が必須かもしれない。

【事業化】

失敗が許される環境、あるいは自由度が高いのが豪の長所である。筆者自身も、小さなアイデアから始まり、学内のアイデアコンテスト、州政府のスピノフ会社支援資金の獲得、そしてベンチャーキャピタルからの資金調達を通じて、会社を設立し、MBAを持った経営の専門家を社長(CEO)として雇い入れた。会社名や会社のロゴを決め、事業化計画を立て、そして取締役会を開催したりと、研究の世界ではなかなか体験できないことは刺激的ではある。しかし、事業化チャンスが多いということは、裏を返せば失敗の可能性も高いということである。研究の事業化といえれば聞こえが良いが、事業は研究とは全く異なった次元でその成否が決定されるため、自分自身の価値基準(つまり自分が今、何をしたいのか)を強く意識していないと、人生の大きな損失となりがねない。

紙面が尽きてしまったため、あまりにも中途半端な状態でこの寄稿を終えなければならないのは残念である。この続きは次回の講演にて行うことを約束し(*注)、筆を置くこととする。
(*注)Hydrexia社が無事に生き残り、かつ、研究職の契約が更新されれば、という条件付き。

博士前期課程の教育研究カリキュラムの改革について

教務委員 安田 秀幸

大学院教育において、教育研究カリキュラムの組織的展開とその強化、国際的に通用する教育研究システムの構築が強く求められています。知能・機能創成工学専攻では、平成17年より開始した大学院教育イニシアティブ「先導的教育研究融合プログラム」を実効化し、さらに多様な学生に、より質の高い教育プログラムを提供するために、平成17年度に教育研究カリキュラムの全面的な見直しを行い、平成18年度より新カリキュラム(一部は平成17年度より)を導入しました。

教育の本質は普遍的ですが、入学者の気質や社会的要請により教育研究カリキュラムは、常に改革が必要です。当専攻は、平成19年度以降も先導的教育研究融合プログラムを発展させる努力をしております。教育研究カリキュラムの改革を簡単に紹介させていただき、広く忌憚のない意見をいただければと思います。

| 変更前 | 平成17年度 | | 単位数 | | 毎週授業時間数 | | | |
|-------------|--------|---|-----|----|---------|-----|-----|-----|
| | 授業科目 | | 必修 | 選択 | 1年次 | | 2年次 | |
| | | | | | 1学期 | 2学期 | 1学期 | 2学期 |
| 材料設計学 | | 2 | | 2 | | | | |
| 固体物理学 | | 2 | | 2 | | | | |
| 機能材料・プロセス工学 | | 2 | | 2 | | | | |
| 機能材料・デバイス工学 | | 2 | | 2 | | | | |
| ロボット制御論 | | 2 | | 2 | | | | |
| 機械知能論 | | 2 | | | 2 | | | |
| 知的機能創成基礎論 | | 2 | | 2 | | | | |
| 知的機能創成応用論 | | 2 | | 2 | | | | |
| エネルギー加工工学 | | 2 | | 2 | | | | |
| 加工システム論 | | 2 | | 2 | | | | |
| 連続構造体力学 | | 2 | | 2 | | | | |
| 計算材料力学 | | 2 | 2 | | | | | |
| 表面・界面工学 | | 2 | 2 | | | | | |
| 創成工学特別講義I | | 2 | 2 | | | | | |
| 創成工学特別講義II | | 2 | | 2 | | | | |
| 融合科学技術創成 | | 2 | | 2 | | | | |
| 創成工学演習 | 6 | | | 6 | 6 | | | |
| 創成工学ゼミナール | 4 | | | 4 | 4 | | | |
| 創成工学総合PBL | 2 | | | 2 | 2 | | | |
| 工学英語I | | 2 | | 2 | | | | |
| 工学英語II | | 2 | | 2 | | | | |

【修了要件】上記科目から必修科目12単位を含め、選択科目より12単位以上、合計30単位以上を修得し、修士論文の審査に合格すること。

先導的教育研究融合(PIER)プログラム

昨年度のニューズレター(2006.Spring No.18)で紹介させていただきましたが、平成17年より、高い研究能力・国際力・リーダカ・実践力・マネージメント力を有した意欲的かつ独創的な研究者の育成を目的とした魅力ある大学院教育イニシアティブ「先導的教育研究融合プログラム(PIER Program、以下PP)」(マテリアル生産科学専攻、ビジネスエンジニアリング専攻と共同で実施)を、文部科学省・日本学術振興会の助成のもと実施しています。

学生の個性を伸ばし、国際的に活躍できる能力、社会のニーズを察知し産業界で活躍できる能力、多様な専門家から成るプロジェクトでリーダーシップを発揮できる能力を修得させる教育研究の機会を、修士課程、博士課程の学生に提供します。このプログラムでは、総合的な能力を養うため、まず基盤PPを履修します。その後、それぞれの学生の資質や希望により、国際力をアップする国際交流PP、企業と連携して研究を進める能力を培う産学連携PP、産官学とのプロジェクト遂行によるリーダ力を養成するリーダ養成PPを履修します。各PPの成果報告会の審査を得て、合格者には、修士号あるいは博士号とは別に、先導的教育研究融合プログラムの修了書(博士前期課程の学生)、認定書(博士後期課程の学生)が授与されます。教育研究カリキュラムの改革のねらいの一つは、この教育研究プログラムを実効化することです。

教育カリキュラム改革

大学院教育では、工学の基礎となる知識の習得だけでなく、修得した知識を使う実践力を養成することも重要であり、カリキュラムでは、演習型科目として基盤PP、基盤PPの遂行をサポートするための創成工学総合PBL、創成工学ゼミナール、ベンチャービジネスプランを提供しています。

当専攻は、日本では他大学・専攻に先駆けて、多くの企業のご協力のもと、Project-based Learning 型演習である「創成工学演習(H18年度より基盤PP)」を実施してきました。この演習では、3~4名の修士課程の学生グループが、企業から最先端の研究開発テーマの提供を受け、企業から派遣された非常勤講師の指導のもと、発想・設計・開発・評価のサイクルを体験します。企業での勤務経験を積んでいる卒業生を対象にした追跡調査でも、基盤PP(創成工学演習)は高く評価されていることが分かりました。今回のカリキュラム改革においても、実践的な能力を培うコア科目と位置づけています。

また、基盤PPでは十分に教育機会が提供できない起業精神とその仮想体験を行うために、特別講義の一部として実施していたベンチャービジネスプランをひとつの科目として、平成17年度より実施しています。この科目では、グループ学習とベンチャービジネスプランコンテストを通じて、マーケティング、リーダーシップ、起業、事業計画、経済損益計算について、専門家からの指導を受けます。

新旧の教育カリキュラムの表に示しておりますが、平成18年度に講義科目の全面的な改正を行いました。まず、従来の講

義科目構成の問題点として、①各科目ではそれぞれの教員が最適と考える内容を講義しているが、科目を越えた連携が不十分である、②90分/週X15回の講義では、教育効果がある③講義科目はすべて選択科目になっており、学生にとって選択の幅が広い反面、専攻がなにを学ぶべきかを十分に提示できていないなどがありました。そこで、融合研究を目指す知能・機能創成工学専攻の理念に立ち戻り、講義ではなにを学ぶべきか(Minimum requirement)を明確にし、かつ、各教員の個性を生かしながら組織的に教育研究を行うカリキュラムの構築を目指しました。

① 前期には、コアとなる基盤創成工学、機能創成工学、知能創成工学の3科目(2コマ/週、各6単位、必須科目、担当:全教員)を導入しました。各科目とも1,2限を連続させた180分/週の講義であり、講義と演習を柔軟に組み合わせた効果的な講義のデザインが可能になりました。また、講義内容は、当専攻の修士課程の学生が学ぶべき工学基礎を抽出し、各科目の繋がりを考えた講義群になっています。

② 後期には、各教員の個性を生かした専門性の高い講義を配置しています。ただし、これらの講義でも、複数の教員が共同で担当しており、専攻レベルの組織的な教育研究カリキュラムを強く意識しています。

また、平成19年度には、すべての科目のシラバスは日本語と英語の併記にし、海外からの優秀な留学生にも教育研究機会を提供できる準備を進めています。

| 変更後 | 平成18年度 | | 単位数 | | 毎週授業時間数 | | | |
|--------------|--------|---|-----|----|---------|-----|-----|-----|
| | 授業科目 | | 必修 | 選択 | 1年次 | | 2年次 | |
| | | | | | 1学期 | 2学期 | 1学期 | 2学期 |
| 基盤創成工学 | | 4 | | 4 | | | | |
| 機能創成工学 | | 4 | | 4 | | | | |
| 知能創成工学 | | 4 | | 4 | | | | |
| 先進材料デザイン | | | 2 | | 2 | | | |
| プロセスデザイン | | | 2 | | 2 | | | |
| シミュレーション創成学 | | | 2 | | 2 | | | |
| 応用デバイス工学 | | | 2 | | 2 | | | |
| 構成論的知能学 | | | 2 | | 2 | | | |
| 人間指向システム論 | | | 2 | | 2 | | | |
| 創成工学特別講義 | | 2 | | 2 | | | | |
| ベンチャービジネスプラン | | 2 | | 2 | | | | |
| 融合科学技術創成 | | 2 | | 2 | | | | |
| 基盤PP | 6 | | | 6 | 6 | | | |
| 創成工学ゼミナール | 4 | | | 4 | 4 | | | |
| 創成工学総合PBL | 2 | | | 2 | 2 | | | |
| 工学英語I | | 2 | | 2 | | | | |
| 工学英語II | | 2 | | 2 | | | | |

【修了要件】当該専攻の前期課程の授業科目30単位以上を修得し、修士論文の審査に合格すること。