

大阪大学大学院工学研究科 知能・機能創成工学専攻



# AMS News Letter

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



ご挨拶

専攻長 北川 浩

知能・機能創成工学専攻の第一期生として来春巣立つ学生諸君すべてが、洋々たる将来進路を切り開いたことをまずもってご報告申し上げます。社会人として立つべく、そしてあるものは博士課程に進学して研究者となることを志して、これまでに磨き、鍛錬してきた知力、体力そして精神力をみなぎらせて来年の4月を待っています。大いに期待していただきたく存じます。

卒業生を世に送り出した実績が全くない我が専攻にとって、社会から学生がどのように評価され受け入れられるかは、専攻設立の理念とその実践に対する評価につながることであり、大いに緊張して対応して参りました。しかし、口幅ったい物言いではありますが自信もありました。我々本専攻のスタッフは、日頃、技術の原体験と人間関係の涵養をおさなりにしてきた現在の工学教育の問題点を痛感しつつ、それを乗り越えるべく教育に腐心しているからであります。

これまで、機会あるごとに本専攻を初めて巣立つ学生の採用検討をお願いして参りました。おかげさまで、初年度であるにもかかわらず、100社を遙かに越える企業から学生推薦のご依頼をいただき、思いの外多くのご採用担当者のご来訪を受けました。多くの企業の方々のご希望にお応えできない結果となってしまいました。この場を借りて、諸方面から賜りました暖かいご理解に厚くお礼申し上げますと共に、次年度以降につきましても一層のご支援をお願い申し上げる次第です。

本年度実施された大学院入学試験おきましては、特に推薦入学特別選抜に学外からの応募者が増えたこともあって、来年度には多彩で有能な若々しい学生諸君を受け入れることが内定しました。

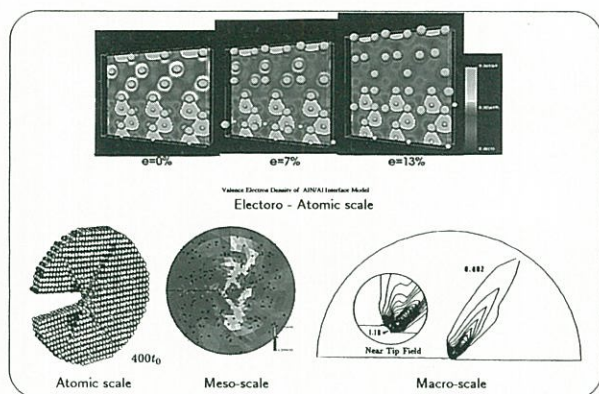
本専攻の最近の研究・教育活動の様子は、以下ご報告いたす通り、実に多彩であります。発足当初に見据えた方向である地球規模の視点・問題意識に基づき国際的に活躍できる人材育成に向けて、着々と実績を積みつつある状況を見ていただければと思います。皆様からの忌憚のないご意見をお待ち申し上げます。



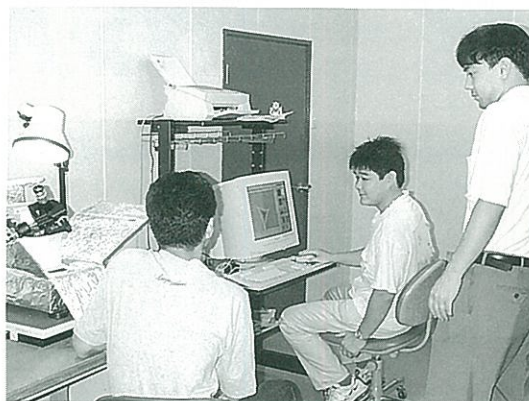
## 研究室紹介：マイクロ動力学講座

固体材料およびその構造体にマイクロからマクロまでの様々な時空間スケールで出現する力学的不安定挙動は、時として新しい構造を生み出す源となります。そして、材料や構造体の力学特性や機能は、材料の固有の性質というよりは、むしろまわりの環境を含めたシステムの時間発展(動力学)といったプロセスそのものとして捉える必要があります。

このような視点から、マイクロ動力学講座(Micro-dynamics Area)では、開放固体系に対する材料の微視的構造と力学的相互作用・変形機構を組み込んだ階層的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やモデル実験による探究を通じて、材料と構造体の強度や、新しい形態・構造の創造、機能的材料の創成のための力学的知見の獲得を目指した研究を行なっています。さらに、伝統的な機械工学における材料力学・構造力学的考え方を基盤に、マイクロな分子機械を構築の要素技術を確立を目指した、分子/原子レベルからの力学的材料特性評価、メゾスケール構造形成のダイナミクスに関する研究を行なっています。



私たちは、欠陥近傍の電子状態の時間発展の探究、格子欠陥の構造・強度・機能の原子/電子論に基づく評価、セラミックス材料の熱伝導特性と微小欠陥分布の影響の検討、材料のマイクロ構造のトポロジ的記述と力学特性に関する理論の構築、マイクロマテリアルの力学特性評価、離散転位動力学などのシミュレーション手法による破壊のメゾスケールダイナミクスの解明、超塑性の発現機構解明を目指した固相-液相転移を考慮した力学的解析、走査型プローブ顕微鏡によるセラミックス材料表面のナノインデントーション圧痕の観察などの研究を行なっています。



さらに、ナノスケールオーダーの分子機械要素の開発・設計・製造・評価に適用しうる新しい材料力学の知識体系の確立を目指して、非分離相対すべり機構を実現するナノメカニズムの動的特性の基礎的研究、およびそれに関連して、生体材料における機能発現メカニズムの解明と応用に向けた細胞膜(脂質二重膜)の動的形態形成の分子動力学法による研究も始まっています。



また、結晶塑性論に基づく有限要素シミュレーション、薄肉構造体の衝撃不安定挙動のシミュレーションと衝撃座屈実験、均質化法を用いたマルチスケール有限要素シミュレーションによる形状記憶知的複合材料の特性評価・機能設計に関する研究などの従来の材料力学・構造力学分野に関連する研究についても、より非線形性の強い複雑な問題の解決に向けて、新しい考え方・手法を導入し、最近の高性能コンピュータを駆使してチャレンジしています。

現在、研究室のメンバーは北川 浩教授、中谷彰宏助教授、尾方成信助手、乾 圭子事務官の4名のスタッフと、大学院博士前期課程学生12名、4年生(機械工学科所属)6名です。

## スタンフォード大学工学部学生のプロジェクト教育

経済のグローバル化, 大競争時代の到来と共に, 「国際的に活躍できるエンジニア」の養成が求められています。日本での取り組みは遅れています。米国のスタンフォード大学は世界8カ所にスタンフォードセンターを設置し, 学生達はそのセンターで異なる文化の中で働くということがいかなることかを学んでいます。今年, 工学部の3, 4年生11人が京都センターに来ることになりましたので, 本専攻でもその教育をお手伝いし, ノウハウ等を勉強することにしました。具体的には, 日本側の世話役である大中とスタンフォード大学の責任者Larry Laifer教授が連絡を取り合いながら, 本専攻で実施中の「創造工学演習」と同様に2, 3人で構成される各学生チームに日本の企業を1社付け, その企業に必要なプロトタイプ開発を実行してもらいました。企業はリエゾンと呼ばれる連絡担当者を決め, 開発製品に対するニーズや判断情報をチームに流しました。このプロジェクトのため専属に派遣された博士候補のMr. D. Cannonの指導を受けながら, 学生は概念設計からプロトタイプ(紙細工的なもの)を作りました。また, 本専攻の学生も各チームの相談役として, プロトタイプ製作の買い物や日本文化の紹介を手伝ってもらいました。学生達は極めて熱心にこのプロジェクトに取り組み, 成果発表も上手にチームで行いました。日本でも, このような教育ができれば国際的に活躍できる人材が育つはずで。何とかして実現したいものです。

## 「エンジニア教育における創造性・国際教育に関するワークショップ」開催のお知らせ

「国際的に活躍できる創造的エンジニア」の養成が求められています。そこで, 平成10年11月24日, 大阪大学吹田キャンパス銀杏会館で, スタンフォード大学, ワシントン大学, カーネギー・メロン大学などの優れた教育・研究者を招き, 議論します。参加ご希望の方は下記にご連絡下さい。

大 中 逸 雄 ohnaka@ams.eng.osaka-u.ac.jp

中木原小織 saorin@mpd.ams.eng.osaka-u.ac.jp

## ロボカップ'98 報告



1998年7月4日～8日, 人工知能とロボットの研究者達の参加により行われる「第二回ロボカップ」がフランスで開催された。完全自律のロボットどうしてサッカー競技を行う大会で, ワールドカップ開催中のフランスで行われたこともあり, 大会は白熱したものとなった。世界各国から参加者が集う中, 実機リーグの中型部門には, 日本から大阪大学を含む3チームが参加した。日本の各チームはいずれも決勝リーグに進出し, 健闘を見せた。その中でも大阪大学チームは前年度優勝チームで期待されたが, 惜しくも3位に終わった。

大阪大学チームの特徴は何といても学習。ロボットに少しずつ学習させてサッカーを覚えさせていくのである。こんなことが本当に可能なかどうかコンピューター上だけでなく実戦で試すのが一つの目標であった。僕自身は, ロボットに

固定されていたカメラを可動式にし, 転がるボールをカメラで追跡できるように改造した。さらにそのロボットに学習させて, 効果的にカメラを動かしながらシュートできるロボットの実現を目指した。

しかしボールを見失った時のカメラの動かし方や, カメラとロボット自身のどちらを動かすかの兼ね合いが難しく, 学習させるのが難しかった。今後の大会で進歩させていきたいと思う。

まだまだ人間のサッカーの試合にはほど遠く, 試合中しばしばハプニングも起こったが, 各研究者達はそれぞれの課題を再確認し大会は幕を閉じた。(修士課程1年 石塚 宏)

## 受賞・優勝

- ◎奥 健夫助教授は『日本金属学会奨励賞・組織部門』を97年9月に受賞しました。受賞対象の業績は超高分解能電子顕微鏡による原子配列決定と物性評価による先端材料設計です。
- ◎奥 健夫助教授は『日本セラミックス協会セラモグラフィック賞学術部門金賞および銀賞』を98年3月に受賞しました。それぞれ奥助教授のPd3P超微粒子内包オニオン・ナノチューブの形成と $Hg_{0.5}Tl_{0.5}Ba_2CuO_5$ の表面構造の解明に関する業績が評価されたものです。
- ◎黄地尚義教授は『溶接学会業績賞』を98年4月に受賞しました。黄地教授の熔融池数値モデルの構築と熱放射計測による溶接プロセスの機構解明に関する業績が評価されたもので、その成果は複雑な溶接現象の理解と溶接品質の向上に大きく貢献しています。
- ◎大中逸雄教授は『日本鑄造工学会功労賞』を98年5月に受賞しました。大中教授の同学会発展への数々の貢献とともに鑄造工業の進歩に大きく寄与された業績が評価されたものです。
- ◎平田好則助教授と黄地尚義教授は『高温学会論文賞』を98年5月に受賞しました。受賞対象論文は「溶射粒子の衝突変形と凝固過程」です。

## 研究活動紹介

### マテリアル知能工学講座(南塾研究室)

教授：南塾直俊

1. 超高温耐熱性B2型規則相NiAl中の不純物拡散の解明
2. メカニカルアロイングによるAl系非平衡ナノ結晶の作製と超高速衝撃固化成形
3. 高圧力によるAl合金の非平衡材料相平衡と材料特性
4. 高機能・知的材料の組織制御と材料設計の状態図とその計算
5. Super alloyの基本4元系Ni合金中の相互拡散研究

### マテリアル・デバイス工学講座(大中研究室)

教授：大中逸雄, 助教授：安田秀幸, 助手：朱 金東

1. 凝固・結晶成長プロセスのコンピューターシミュレーション
2. 凝固・結晶成長プロセスによる共晶セラミックの形成と高温デバイスへの応用
3. 多孔質および薄膜熱電素子の開発と評価
4. 電磁気力を利用した凝固・結晶成長プロセスの開発
5. 結晶成長機構の解明と組織制御

### 創発ロボット工学講座(浅田研究室)

教授：浅田 稔, 助教授：細田 耕, 助手：鈴木昭二

1. ロボカップ実現のためのロボットシステムの設計・製作
2. マルチエージェント動的環境における視覚に基づく行動獲得
3. 状態-行動空間の自律的構成による強化学習
4. 脚型移動ロボットによるナビゲーションとその環境表現
5. 視覚サーボの応用による把持と操り

### 知能創成工学講座

### 加工システム創成工学講座(黄地研究室)

教授：黄地尚義, 助教授：平田好則, 助手：宮坂和史

1. 溶接・接合プロセスのモデリングとシミュレーション
2. メタルプールにおける対流熱輸送とそのモデル解析
3. マイクロ放電のメカニズムとその応用に関する研究
4. プラズマ溶射プロセスの計測と制御
5. 熱加工プロセスのセンシングと制御手法に関する研究

### マイクロ動力学講座(北川研究室)

教授：北川 浩, 助教授：中谷彰宏, 助手：尾方成信

1. メゾスケール・ダイナミクスを扱うための力学的方法論の追求
2. 異種材料接合界面の強度・機能の原子/分子構造からの解明
3. アモルファスの原子レベル変形機構の解明と強度評価
4. 原子スケール構造を持つ運動メカニズムの探求
5. 生体材料の機能発現メカニズムの分子動力学法による解明

### 協力講座(菅沼研究室・産業科学研究所附属高次インターマテリアルセンター)

教授：菅沼克昭, 助教授：奥 健夫, 助手：井上雅博

1. セラミックス/金属接合における界面状態評価と信頼性解析
2. 金属/セラミックス複合材料の界面構造評価とプロセス制御
3. 超高分解能電子顕微鏡による先端材料の原子配列直接決定
4. 高密度表面実装における環境保全技術開発
5. 新規フラレン・クラスターの合成・構造・物性・理論計算

AMS News Letter No.3. 1998.10

発行：大阪大学大学院工学研究科 知能・機能創成工学専攻 ホームページ <http://www.ams.eng.osaka-u.ac.jp>  
(連絡先) 知能・機能創成工学専攻事務室(担当：蘆田) 住所 〒565-0871 吹田市山田丘 2番1号,  
電話 06-879-7540, FAX 06-879-7540, E-mail office@ams.eng.osaka-u.ac.jp

