

萌芽マテリアル創出

萌芽マテリアル創出プロジェクトのテーマの一つに、表層ナノ結晶材料の創製があります。ナノメートルオーダーで材料組織を制御することにより材料特性が著しく変化することが数多く示されていますが、耐食性、反応性、疲労特性などの表面での物理・化学現象に依存する特性は、表面近傍のみをナノ結晶化することにより大きく改善される可能性があります。例えば、自動車用鋼板として広く用いられているIF (Interstitial Free) 鋼の表層を、我々の開発したNS-SPD (Near-Surface Severe Plastic Deformation) 法によりナノ結晶化し、その亜鉛との反応性を調べたところ、「亜鉛と鉄の化合物相が反応初期から均一に形成される」、「通常材では現れない化合物が形成される」といった、表層ナノ結晶材特有の現象が観察されました。これは、亜鉛メッキ鋼板の品質向上や製造プロセス改善を考える上で重要な知見と考えられます。この研究成果の発表により、大学院生の中溝慶威君が高温学会学術奨励賞を受賞しました。

新社会基盤構築のための材料設計・創成

巨大ひずみ加工を利用した超微細粒・ナノ組織金属材料に関する研究活動は、さらに拡大しています。独自に開発したARBプロセスは、世界16カ国で追随研究が行われています。科研費・特定(安田先生との共同Prj)、基盤(B)、基盤(C)、材料系21世紀COE、東レ科学振興会助成等の枠組みのもと、基礎的研

ロボカップ2005大阪世界大会報告

ロボカップ2005大阪世界大会及びロボカップ国際シンポジウムがそれぞれ7月13日から17日と7月18、19日にインテックス大阪にてロボカップ国際委員会とロボカップ大阪大会開催委員会主催で開催された。ロボカップ2005大阪世界大会ではロボカップサッカー・レスキュー・ジュニア全体で約30ヶ国から330チームで約1800人が参加し、来場者数も約18万2000人と盛況であった。

知能・機能創成工学専攻からはロボカップサッカーのヒューマノイドリーグ、中型ロボットリーグ、小型ロボットリーグに出場した。

ヒューマノイドリーグには本専攻からは、Team OsakaとSenchansの2チームが参戦した。Team Osakaは大阪におけるロボット産業・研究開発の象徴的役割を担うグループとして、産官学連携のもと結成されたチームである。昨年度の優勝に続いて、本年度は全ての部門で優勝し、完全優勝を成し遂げた。特に今年からは、2対2のよりサッカーに近い競技が加わり、Team Osakaは他を圧倒するパフォーマンスを見せた。一方Senchansは当専攻のみで構成するグループで、ブラジル、ドイツ、韓国からの留学生を含む国際色豊かなメンバーで構成された。試合では思うようにロボットが動作せず力を発揮することができないシーンもあったが、PK戦では準決勝まで駒を進めるなど健闘した。

中型ロボットリーグは今年からコーナーキック、スローイン、

究を推進し、従来の金属材料には見られない特異な力学特性を発見するなど顕著な成果を挙げています。また超微細粒・ナノ組織金属の先進社会基盤材料としての応用を目指し、4つの企業との共同研究が平行して走っており、辻は多忙な日々を送っています。こうした中、日本学術振興会Ronpaku Fellowであった韓国・機械研究院のHyoung-Wook Kimさんが無事博士学位を取得し(2005.9)、D3・紙川尚也君も博士学位を取得しました(2006.3)。さらに、M2・菱田元樹君が自動車技術会大学院研究奨励賞(2005.3)を、Hyoung-Wook Kimさんが韓国金属学会最優秀ポスター発表賞(2005.4)を、Mater. Trans.誌に発表した論文が日本金属学会論文賞(2005.9)を受賞しました。

社会ロボット情報

前回のニュースレターでご紹介した通り、6月9日から11日間、愛知万博で開催されたプロトタイプロボット展(新エネルギー・産業技術開発機構主催)にてアンドロイドロボット Repliee Q1 expoが展示され、大きな注目を集めました。60体を超える日本中のロボットが集合した中でも特に注目され、人間に酷似した日常活動型ロボットへの人々の関心の高さを裏付けました。またこのアンドロイドは国内外の様々なメディアでも取り上げられました。特に海外のAP通信に取り上げられたため、世界中で紹介されることとなりました。

Repliee Q1 expoはこれまでにご紹介したRepliee Q1に表情を作り出すためのアクチュエータを追加し、さらにアンドロイドの知覚となるセンサネットワークを統合したシステムです。研究活動として主に8名の学生さんが役割分担を行いながら開発にあたり、約半年かけてシステムおよび展示会用のデモンストレーションを完成させました。これは人とロボットのコミュニケーションに関する研究を遂行する上で、必要不可欠なシステムとなっています。

ゴールキックなどのルールが導入されたので、さらにサッカーらしくなり、それぞれの状況に応じたポジショニングや協調行動が重要になってきた。またボールを水平方向に蹴るのが去年まで主流だったが、今年から斜め上方向に蹴るロボットが増え、3次元的な攻撃が増えてきた。本専攻からOsaka Univ. Trackies2005として出場し、準決勝まで進んだが、非常に惜しい試合で準決勝と3位決定戦を落とし、ベスト4に終わった。小型ロボットリーグには創成工学演習の一環として株式会社デンソーウェーブの長田先生の指導のもとで4年にわたり開発されてきた小型ロボットを用い、Osaka Univ. OsaYans 2005として出場した。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、1勝1敗2分けて予選敗退となったが、2位のCornell Big Red (USA) チームに引き分けるなど、世界のチーム相手に十分戦えることを示せた。試合等を通して他チームとの活発な意見交換ができ、演習では実体験によって多くのことを学んだ。

ロボカップ国際シンポジウムは競技会の後の2日間、インテックス大阪国際会議場ホールを用いて行われた。1日目は2トラック並列セッション、2日目はシングルセッションで6セッション37件の口頭発表と33件のポスター発表が行われた。会議は盛況であり、300名程度の参加者があった。

初日には招待講演として当専攻の石黒教授の講演が行われ、活発な議論が行われた。

大学院入試報告

平成18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	8名/9名	4名/6名	12名/15名
8月			
選抜入試	19名/20名	4名/9名	23名/29名
外国人留学生	0名/0名	2名/2名	2名/2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	27名/29名	12名/19名	39名/48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/>

卒業生短信

満田 綾子

(1998年3月卒業、浅田研、三洋電機株式会社)

現在は三洋電機株式会社に勤務していて、21世紀になったのに未だ存在しない「家電製品としてのロボット」を確立すべく、商品コンセプト作りから設計開発、安全性の検討まで意味幅広く研究しつつ開発を行っています。基本的には現存しない商品の開発なので、色々試作してみたりして結構自由にやらせてもらっています。

新任

- H17年 4月16日 平田勝弘 助教授 知能アクチュエータ・センサデバイス創成研究室
- H17年 7月 1日 土井祐介 助手 マイクロダイナミクス研究室
- H17年 9月 1日 吉矢真人 助教授 計算材料設計・創成研究室
- H18年 12月 1日 池田徹志 特任助手 「魅力ある大学院」イニシアティブ「先導的教育研究融合プログラム」
- H18年 2月16日 寺田大将 特任助手 「魅力ある大学院」イニシアティブ「先導的教育研究融合プログラム」

離任

- H18年 3月31日 黄地尚義 教授 定年退職

文部科学省「魅力ある大学院教育」イニシアティブに「先導的教育研究融合プログラム」が採択されました

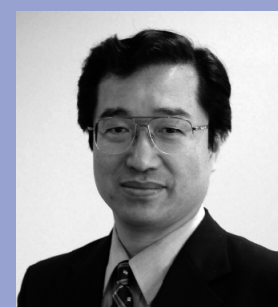
知能・機能創成工学専攻では、マテリアル生産科学専攻、ビジネスエンジニアリング専攻と専攻間で連携することにより、「先導的教育研究融合プログラム」を提案し、平成17年度「魅力ある大学院教育」イニシアティブに採択されました。次号で、そのプログラムについて紹介します。



ベンチャービジネスコンテスト

G r e e t i n g

■専攻長あいさつ



専攻長 南埜 宣俊
電話 06-6879-7411
minamino@ams.eng.osaka-u.ac.jp

大学院の大切な役割である教育について、最近、盛んに議論されており、学生がイキイキして勉学に励む環境を提供することが求められています。この環境は、きれいな建物や公園のような整備された環境もありますが、魅力的な新しいカリキュラムの提供や教員の熱意のある教育姿勢と教育理念により形成される環境であるといえます。当専攻では、「一流の研究と一流の教育」のスローガンのもと、今年度文部科学省の「魅力ある大学院教育」イニシアティブに応募し、「先導的教育研究融合プログラム」が採択されました。研究志向の大学における大学院教育は、研究の基礎・応用に関する学問の修得だけでなく大学院生の研究者としての基本的な資質を向上させ、また研究を通じた実践的な教育を行うことで、即ち、研究と教育を融合することにより、研究者としての高い研究能力と技術者としての高い技術力を育成することが基本ですが、今後は、高等研究機関、産業界、国際機関で活躍しうる博士後期課程修了者には、高い研究能力や高い技術力だけでなく、より優れた付加能力をもった博士号取得者であることが求められていると考えています。特に、付加能力として、研究者にとっては、経済に明るく社会のニーズを察知し、リーダーとして実践的な課題を設定し、自ら課題を解決できる能力や応用力、研究やプロジェクトをマネージでき、世界と競争できる国際力が本来必須であるとの立場から新しいカリキュラムを提供することにしました。この詳細やその成果については2006年春号にご報告いたします。また、「教員」の名前に示すように教育が本務の教員に熱心に教育に取り組む環境はどうあるべきかということも大切な要因の一つと思っています。特に、教員評価において、研究4、教育4、運営・社会貢献2とされていますが、教育成果が5年や10年で見えないこともあり教育の評価は大変難しいものです。教育に熱心な教員を増やすためにも、単に授業をいくつか受け持っているかだけでなく教育評価のあり方を詰める必要があると思っています。

今後、優秀な学生を輩出すること、そして教育環境の改善に向けて努力いたしますので、よろしくご支援のほどをお願い申し上げます。

先導的融合工学講座

研究室紹介

創発ロボティクス研究室

知能ロボット学研究室

加工システム創成研究室

環境調和エレクトロニクス実装研究室

マイクロダイナミクス研究室

機能材料創成研究室

材料プロセス・デバイス創成研究室

先進社会基盤材料創成研究室

知能アクチュエータ・センサデバイス創成研究室

適応ロボティクス研究室

計算材料設計・創成研究室

創発ロボティクス研究室

●研究プロジェクト「創発ロボティクス」

ヒトと同等と思える知性を備えた人工物(知能と機能の融合物)の設計論として、ヒトの認知発達過程の多様で深い融合かつ統合的な理解を目指すヒューマノイド・サイエンスを推進する。言語コミュニケーションに代表されるヒトの高度認知能力をヒトの認知発達過程を模擬する人工的過程によって再現することで、知的人工物設計の新たな展開を目指すと共に、自然知能による認知発達への謎に迫る。サブプロジェクトとして、シンボル創発メカニズム、アンドロイドサイエンスなどを研究する。

●公開競技を通じた知能ロボットの実証実験 (RoboCup)
ロボティクスと人工知能の対なる挑戦として提案されたロボカップは公開競技を通じて、知能ロボットの実証実験を行い、新たな人工物設計論の確立を目指す。

本プロジェクトには、ロボカップの提唱者が含まれ、その推進は全世界から注目されている。主要なテーマとして、複数ロボットの協調行動学習に焦点を当て、マルチモジュール強化学習の適用実験を行っている。また、産官学連携として完全自律型ヒューマノイドロボットの開発を進め、ロボカップでの実証実験を通じて、ロボットの産業化を推進する。

●スタッフ
教授 浅田 稔
TEL:06-6879-7347, E-mail:asada@ams.eng.osaka-u.ac.jp

助手 高橋 泰岳
TEL:06-6879-4123, E-mail:yasutake@ams.eng.osaka-u.ac.jp

研究室URL <http://www.er.ams.eng.osaka-u.ac.jp/>



知能ロボット学研究室

知能ロボット学研究室では、未来の人間社会を支える知的システムの研究開発に取り組んでいる。特に、人間と豊かに関わる人間型ロボットの研究開発と、人間を見守る知的なセンサネットワークによって実現される知覚情報基盤の研究開発に力を注いでいる。人間と関わるための理想的な機械が人間型ロボットであり、人間型ロボットを実現するには、機械的な仕組みだけでなく、制御や情報処理の仕組み、さらには人間そのものを研究する必要がある。また、人間が知的な情報システムの恩恵を受けて生活しているように、ロボットにもその行動を支援し、ロボットの真に知的な動作をもたらすための、環境側の仕組みを研究する必要がある。この仕組みを知覚情報基盤と呼び、多数のカメラやマイクロフォンなどのセンサによって、人間の行動を認識するため、以下の研究を行っている。

- 人間型ロボットの研究
- 知覚情報基盤の研究
- 小型自律人間型ロボットの研究

●スタッフ
教授 石黒 浩
ishiguro@ams.eng.osaka-u.ac.jp

助手 港 隆史
minato@ams.eng.osaka-u.ac.jp

特任助手 池田 徹志
iked@ams.eng.osaka-u.ac.jp
TEL:06-6879-4180



研究室URL <http://www.ed.ams.eng.osaka-u.ac.jp>

加工システム創成研究室

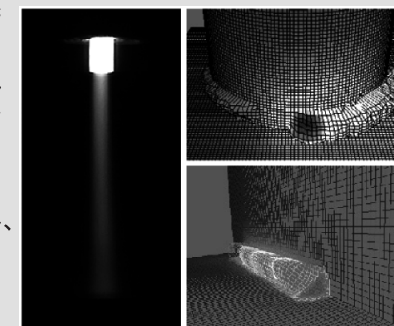
●研究プロジェクト「宇宙環境下における溶接技術の開発とそのモデル化」

1998年に、基本モジュール「ザーリヤ」が打ち上げられ、国際宇宙ステーションは、現在、着々と建造が進められている。今後、宇宙構造物は大型化・多様化・高機能化していくことが予想されるが、それらの建造・補修・維持に際しては、溶接技術が不可欠なものと考えられる。ここでは、このような観点から、宇宙環境下におけるアーク溶接技術の開発を目指して研究を進めている。宇宙環境は、微小重力と宇宙真空により、特徴づけられるので、次の二つの課題に注目している。

- 1.真空空間におけるHCA(Hollow Cathode Arc)放電現象とその熱源特性
- 2.溶接プロセスに及ぼす重力の影響とそのシミュレーション

筆者らの実験結果は、HCA(Hollow Cathode Arc)が、大気圧下のアークに比べ、はるかに強力な熱源であることを示している。このことは、我々の想像を超えるものであり、現在そのメカニズムを検討し、モデル化を進めている。

●スタッフ
教授 黄地 尚義
TEL:06-6879-7552, E-mail:ohji@ams.eng.osaka-u.ac.jp
助手 宮坂 史和
TEL:06-6879-7553, E-mail:miyasaka@ams.eng.osaka-u.ac.jp

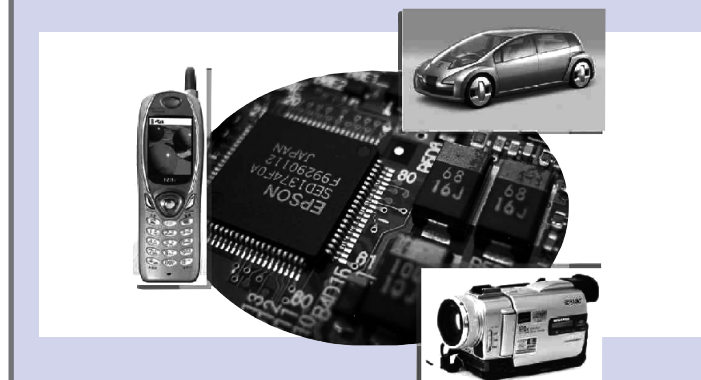


研究室URL <http://www.amp.ams.eng.osaka-u.ac.jp/>

環境調和エレクトロニクス実装研究室

●研究プロジェクト「環境調和エレクトロニクス実装」

無機材料のナノレベルからミクロンオーダーまでの幅広い領域の構造を理解し、その機能を引き出すことによって様々な特性の環境調和技術の実現が可能になる。本プロジェクトでは、ナノ粒子、バルク結晶や異相界面のナノ構造を理解し、更に制御することで有害元素の代替技術、環境浄化技術、エネルギー変換高効率化技術などへの応用を図る。



●スタッフ
教授 菅沼 克昭
TEL:06-6879-8520, E-mail:suganuma@ams.eng.osaka-u.ac.jp
助手 井上 雅博
TEL:06-6879-8521, E-mail:inoue@ams.eng.osaka-u.ac.jp

研究室URL <http://www.eco.sanken.osaka-u.ac.jp/>

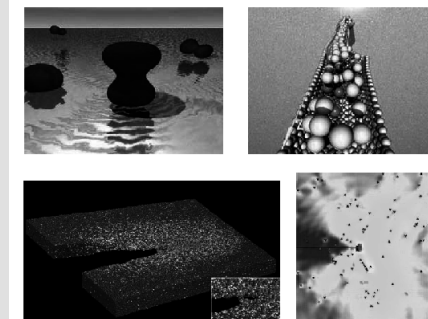
マイクロダイナミクス研究室

●研究プロジェクト「マイクロダイナミクス」

内部に高次階層構造を有する機械・材料システムにおいて、ミクロ構造設計によるマクロ機能の発現とマクロ操作によるミクロ構造の制御は、ともに先導的融合工学において重要な基盤技術である。その確立にはマクロ特性とミクロ現象との連成関係を数学的に記述するマイクロダイナミクスモデルの考え方が有効である。

本プロジェクトでは、ミクロ孤立系に周囲の環境効果を取り入れたミクロ開放系を取り扱うマルチスケール動力学理論とそれをを用いたシミュレーションに基礎を置く方法論の確立を目指す。

●研究キーワード
材料力学、固体力学、開放系動力学、非線形力学マルチスケールシミュレーション、MDシミュレーション



●スタッフ
教授 中谷 彰宏
TEL: 06-6879-7244, e-mail:nakatani@ams.eng.osaka-u.ac.jp
助手 土井 祐介
TEL: 06-6879-7245, e-mail:doi@ams.eng.osaka-u.ac.jp

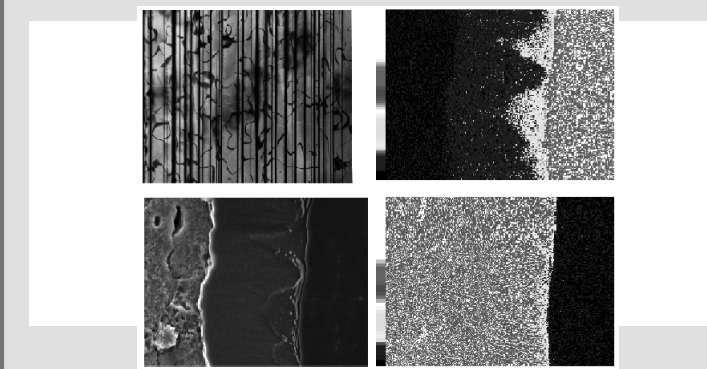
研究室URL <http://www.md.ams.eng.osaka-u.ac.jp/>

機能材料創成研究室

●研究プロジェクト「機能材料創成」

マテリアルサイエンスとナノサイエンスを基礎としてナノからミクロサイズの材料組織と材料設計手法を駆使し、次世代に利用される新しい機能性をもつ萌芽材料の創成、その成果が先端技術の研究開発と社会での実証研究グループへとバトンを渡せることを目指したプロジェクトである。

本プロジェクトの対象とする機能性は、制振機能耐熱機能、耐食機能、高機械特性、表面機能である。



●スタッフ
教授 南埜 宜俊
TEL:06-6879-7411, E-mail:minamino@ams.eng.osaka-u.ac.jp
助手 小泉 雄一郎
TEL:06-6879-7434, E-mail:koizumi@ams.eng.osaka-u.ac.jp

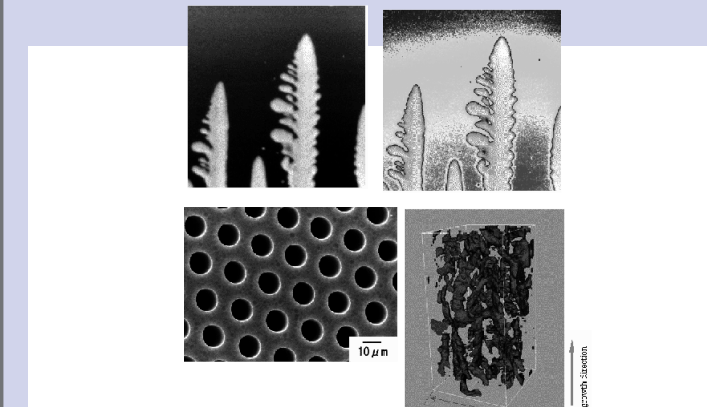
研究室URL <http://www.im.ams.eng.osaka-u.ac.jp/>

材料プロセス・デバイス創成研究室

●研究プロジェクト「マテリアル・デバイス創成」

高い機能性や新しい機能の付加した材料やデバイスの開発において、材料の形態、組織、構造を高度に制御することは重要である。例えば、自然が生み出した動植物を構成する物質の構造材料・機能材料としての機能を考えると、人工物である材料にはまだ及ばない部分も多い。

このプロジェクトでは、物質のもつ磁場、応力などの場に対する応答性を利用して材料機能の発現や新しいデバイスを目指した研究を行う。



●スタッフ
教授 安田 秀幸
TEL:06-6879-7475, E-mail:yasuda@ams.eng.osaka-u.ac.jp
助手 柳樂 知也
TEL:06-6879-7476, E-mail:nagira@ams.eng.osaka-u.ac.jp

研究室URL <http://www.mpd.ams.eng.osaka-u.ac.jp/>

先進社会基盤材料創成研究室

●研究プロジェクト「先進社会基盤材料創成」

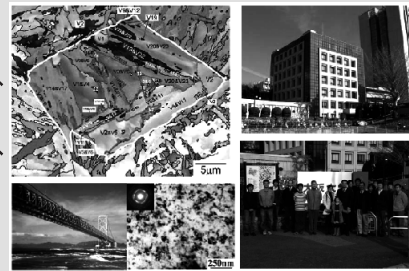
高層巨大建築と高強度鋼、航空宇宙開発と軽量・耐熱材料、インターネットと光ファイバーといった組合せに見られるように、社会基盤の大きな変革は、革新的材料の開発と表裏一体である。近未来の社会基盤変革を念頭に、社会基盤を支えるために必要不可欠な、構造用金属材料の先進化に関する研究を行なっている。我々のグループは、巨大ひずみ加工・超微細粒材料分野で世界のトップを行く研究室であり、独自に開発した巨大ひずみ加工法であるARBプロセスは、バルク材に適用可能な巨大ひずみ加工プロセスとして国際的に高い評価を得ている。海外研究機関、国内他大学、企業との連携研究も活発に行ない、専攻その他での異分野との融合研究にも積極的に取り組んでいる。

●研究キーワード
構造用金属材料、巨大ひずみ加工、塑性加工、材料組織、ナノ組織材料、超微細結晶粒材料、力学特性、強度、延性、韌性、結晶方位

●スタッフ
助教授 辻 伸泰
TEL:06-6879-7434, E-mail:tsuji@ams.eng.osaka-u.ac.jp

特任助手 寺田 大将
TEL:06-6879-7434, E-mail:terada@ams.eng.osaka-u.ac.jp

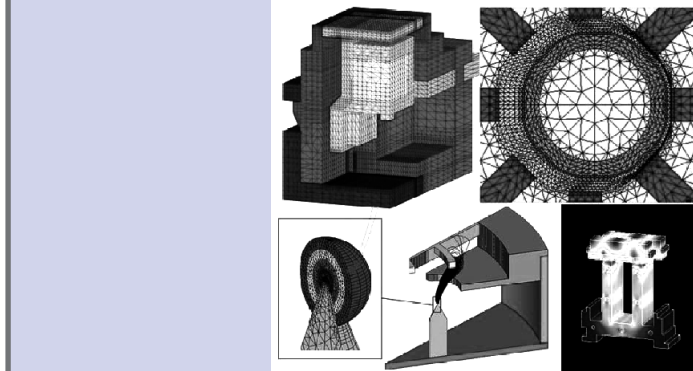
研究室URL http://octopus.ams.eng.osaka-u.ac.jp/TsujiGroup/index_j.html



知能アクチュエータ・センサデバイス創成研究室

●研究プロジェクト「知能アクチュエータ・センサデバイス創成」

アクチュエータ・センサ技術は現代のあらゆる科学・産業の基盤となる技術であり、多自由度動作、新素材に注目した次世代アクチュエータ・センサデバイスの研究を進めている。これらデバイスの研究にあたり、電磁現象をはじめとする複雑系物理現象メカニズムを解明するため、有限要素法による連成解析法、最先端のCAE (Computer Aided Engineering)、自動最適化手法の研究を行っている。更に、創出されたデバイスのプロトタイプをもとに、社会でのフィールド実証研究を進めていく。



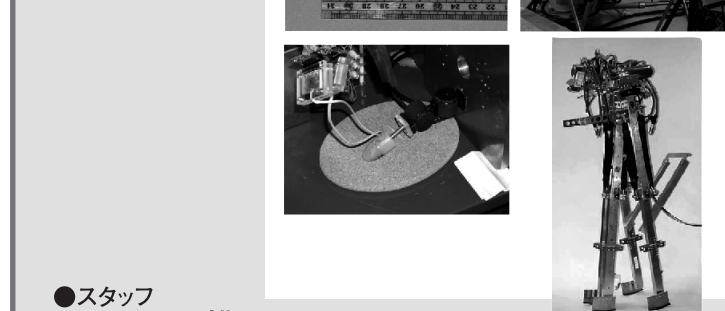
●スタッフ
助教授 平田 勝弘
TEL:06-6879-7553, E-mail:k-hirata@ams.eng.osaka-u.ac.jp

研究室URL <http://www.amp.ams.eng.osaka-u.ac.jp/index.html>
<http://www.amp.ams.eng.osaka-u.ac.jp/topics/3/topic3.htm>

適応ロボティクス研究室

●研究プロジェクト「適応ロボティクス」

環境内で望みの行動を生み出す知能・機能システムを設計することは、システムのハードウェアとその内部構造である制御側、そして環境の間の相互作用を設計することに他ならない。したがってシステムに適応的な知能を持たせるためには、このような相互作用を考慮したシステム・制御側の設計が必要となる。本プロジェクトでは、システムが知能的な行動を表出するための身体(材料と構造)と制御側の設計論、ならびに環境との相互作用について、実際のロボットの設計・製作・実験を通して研究する。具体的には、空気圧駆動二足歩行ロボット、人間型柔軟指などについての研究を行う。



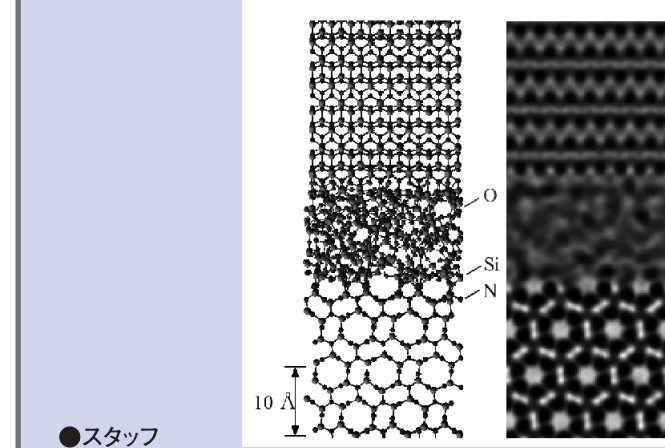
●スタッフ
助教授 細田 耕
TEL:06-6879-7348, E-mail:hosoda@ams.eng.osaka-u.ac.jp

研究室URL <http://www.er.ams.eng.osaka-u.ac.jp/>

計算材料設計・創成研究室

●研究プロジェクト「計算材料設計・創成」

近年の科学技術の進展に伴い、様々な社会的建造物・生産物の更なる進化の可否を決めている材料への要求は、ますます多様化し厳しくなっている。そのような社会的ニーズには、従来の経験的なトップダウン型の材料開発法では応えることが難しく、ボトムアップ的な新たな知識・理解に基づいた新規材料設計法が要求されている。我々は、様々な計算機シミュレーションを利用して既存の材料への理解を深めると共に、既存の理論に囚われる必要のない新しい材料設計法の構築を通じて、新規材料開発を行っている。



●スタッフ
助教授 吉矢 真人
TEL:06-6879-7473, E-mail:yoshiya@ams.eng.osaka-u.ac.jp

研究室URL <http://www.mpd.ams.eng.osaka-u.ac.jp/>