

早稲田大学

グローバルCOEプログラム

グローバル ロボット アカデミア

[2011 年度 彙報]

文部科学省グローバルCOEプログラム拠点
グローバルロボットアカデミア 事務局

〒169-8555 新宿区大久保3-4-1

早稲田大学西早稲田キャンパス 59号館 309号室

Tel : 03-5286-2949 Fax : 03-5291-8269

e-mail : RT-GCOE-SEC@list.waseda.jp

<http://www.rt-gcoe.waseda.ac.jp/>

2012年3月発行

目次

拠点リーダーの挨拶	1
拠点概要	2
今年度のおもな研究紹介	4
今年度の活動	32
業績リスト	49
拠点メンバー名簿	68

巻頭言

超高齢社会の到来を迎えたわが国と先進諸国では、医療・福祉や生活支援などサービス分野へロボット技術(Robot Technology, RT)を導入した新しい産業の誕生が期待されています。今後わが国が世界に先駆けてRTを社会の様々な課題に適用し「真の知的社会基盤」へ成長させるためには、国際的な視野を持ってRTに取り組む若手研究者群の育成と、これまで諸工学の集積として扱われてきたRT分野に新たな「体系的学理」を整備することが急務となっています。社会の様々な課題にRTを適用するには実践的ノウハウの伝授と共に「学理」の裏付けが不可欠ですが、RTが諸工学の集積であることから、現状では「ロボットの学理」の確立が十分でなく、組織的な教育カリキュラムが充分には提示されていません。これは、情報技術系の標準カリキュラムが半世紀近くも前から検討されてきたことと対照的です。本拠点の事業推進担当者らは、機械系、情報系、材料系を包含する横断的な研究体制の下に、40年近くにわたって幅広く多様な実績を挙げてきました。また、21世紀COE「超高齢社会における人とロボット技術の共生」拠点形成の機会を得て、人材育成と研究において以前に倍する成果を挙げることができました。その過程で、RTの要素が整備され「ロボット学」の成立が期待できる段階になりましたが、今のところは「非明示的」な体系化に留まっています。

本プログラムは、RTを世界に先駆けて「真の知的社会基盤」へ成長させるため、世界最高水準の「人とRTの共生」教育研究拠点「グローバルロボットアカデミア」研究所を設立し、これからの社会を支えるRTの原理と体系を明示的に抽出した『体系的ロボット学：M-Robotics(Methodical Robotics)』の構築と教育を行っています。2008年に始動以降、若手人材育成のための「組織的な若手研究者等海外派遣プログラム」、国際的人材交流のための「世界最大規模国際サマースクール」、博士学生の体系的教育を目指した「博士課程専修科目の設置」、らの特徴的プログラムを通じて、多数の「突破力」のある若手人材の創出と、世界最高水準のRT教育研究拠点を形成してきました。2010年に行われた中間評価では、それら具体的な取組みが評価され、最高評価を獲得しました。今後も、これまで交流を続けてきた韓国CIR(Center for Intelligent Robotics)、イタリアSSSA(聖アンナ大学院大学)らと独自の戦略的連携をもって国際化を強力に推進し、「高い学問知の構築力」と「実践的アイデアの創造力」を併せ持った「突破力」のある若手研究者を多数育成することで、世界に貢献していきます。来年度は21世紀COEから通して10年目の最終年度にあたります。私たち早稲田のロボットグループのこれまでの取組みが実を結び、日本が抱える複雑な問題を解決する手立てになりますよう、プログラムの集大成としての仕上げを行って参ります。

拠点リーダー
藤江 正克
早稲田大学理工学術院 教授



拠点概要

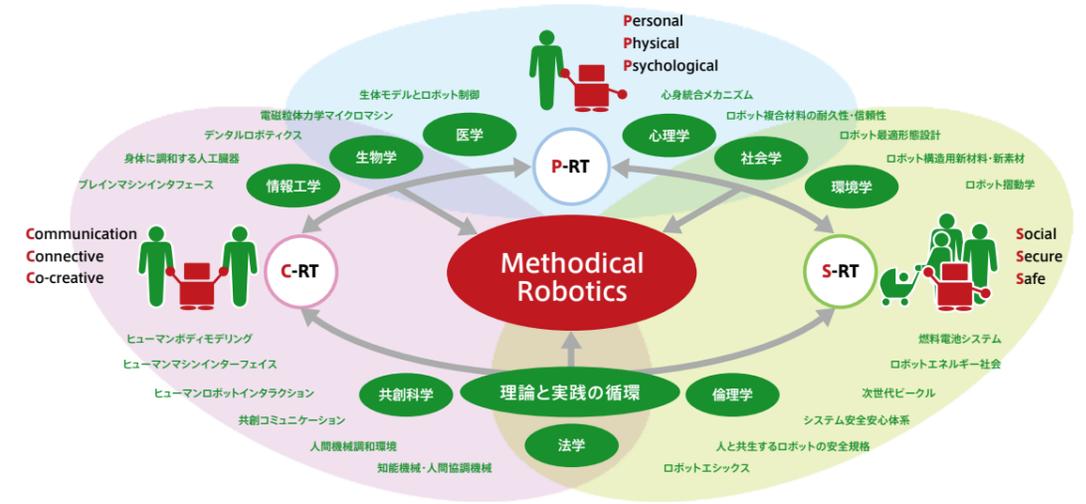
国際的に通用する、若手ロボット技術研究者の育成を目指して

早稲田大学は1970年に学科横断プロジェクトとしてWABOT (Waseda Robotの略称) プログラムを開始して以来、人間形ロボットと医療・福祉・生活支援ロボットの教育研究拠点として、機械、情報、材料、環境の専門家が結集した世界にも類を見ない重層的な研究者集団を形成してきました。2000年にはヒューマノイド研究所を発足させ、2002年には岐阜県に住環境とロボットの融合を図る拠点であるWABOT-HOUSE研究所を設立しました。また2003年から開始した日本とイタリアの政府間協定に基づき、Scuola Superiore Sant'Anna (聖アンナ大学院大学、略称:SSSA) と恒常的な人材交流と共同研究を行っています。さらに2003年度に文部科学省に採択された21世紀COEプログラム「超高齢社会における人とロボット技術の共生」では、手術支援ロボットなど医療・福祉分野ばかりでなく、要素技術と基礎理論でも国際的に評価される教育研究の成果を上げ、韓国最大のロボット研究プロジェクトCenter for Intelligent Robotics (略称:CIR) との定期交流を行う一方、国内でも定期的な学生交流を率先提唱、実現してきました。今日、我が国は超高齢社会の到来を目前にし、医療・福祉や生活支援サービス分野へのロボット技術(以下RT)の導入を試み、新しい産業の誕生が期待されていますが、残念ながら未だにその実現には至っていません。今後我が国が世界に先駆けてRTを「真の社会的基盤」へ成長させるには、世界中の先進的な研究者を引き付ける教育拠点を形成し、国際的な視野を持って技術開発に取り組む若手研究者群を育成することが急務となっています。それと同時に、社会の様々な課題にRTを適用するためには、実践的ノウハウの伝授と共に「学理」の裏付けが不可欠となっています。しかしながら、RTが諸工学の集積であることから、「ロボットの学理」の確立が十分ではなく、組織的な教育カリキュラムが提示されていないという現状があります。この現状を打破するために、本プログラムでは様々な生活シーンでの実問題に取り組む中で、これからの社会を支えるRTの原理と体系を明示的に抽出した『体系的ロボット学：M-Robotics (Methodical Robotics)』の構築を目指します。同時に韓国CIRおよびイタリアSSSAと引き続き強固な連携を行い、国際的な教育環境と教育プログラムを整備し、「高い学問知の構築力」と「実践的アイデアの創造力」を併せ持った「突破力」のある若手研究者を多数育成することを目指します。

取組の目標

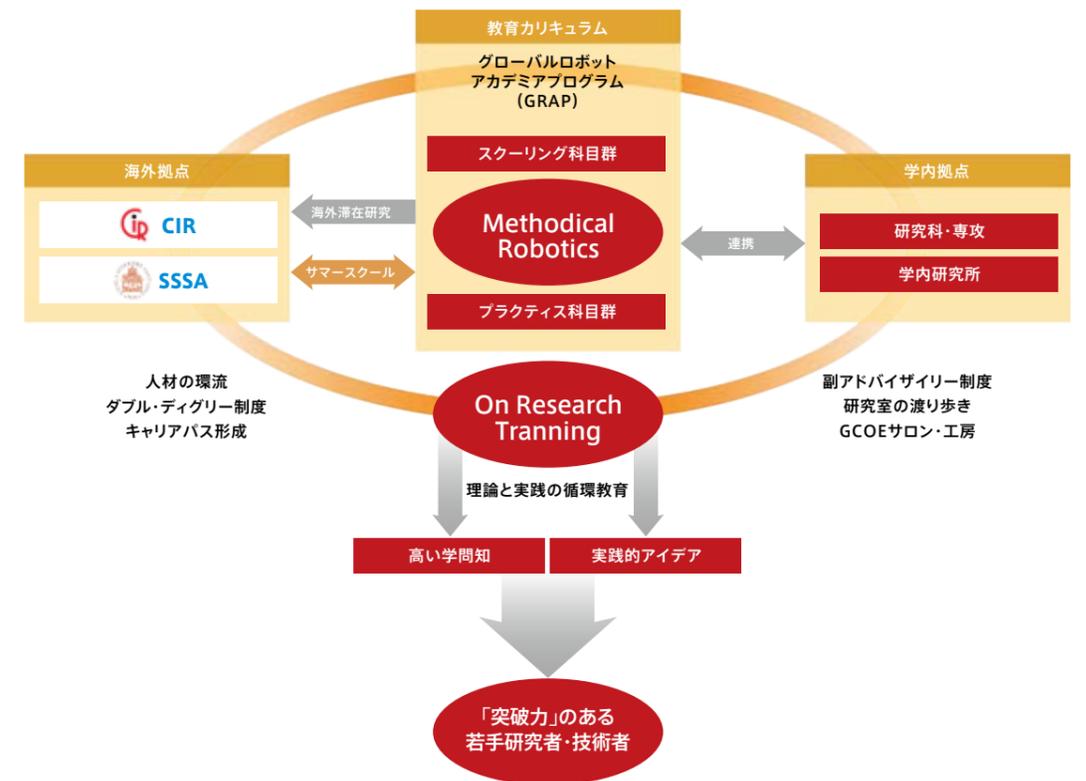
P-RT、C-RT、S-RTの3グループが理論と実践を有機的に循環させ、相乗的効果を図る中で自然科学と融合し、人文・社会科学を包含し得る新しい工学として、体系的ロボット学『M-Robotics』を構築します。

P-RTグループ	C-RTグループ	S-RTグループ
Personal Physical Psychological	Communication Connective Co-creative	Social Secure Safe
対象：ひとりの人間	対象：複数の人間	対象：多数の人間
		
医学・生理学・心理学・ 脳神経科学等との融合分野	コミュニケーション・共創・ 人間関係学をベースに 展開する分野	社会・倫理・環境・安全等と RTの関わりに関する分野
基盤とする総合工学：機械・制御・電気電子・材料・情報		



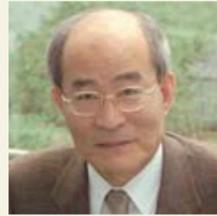
【突破力】のある若手研究者の育成を行なうために

- 体系的ロボット学の構築を進める中で、DC (博士後期課程) 対象の高度専門スクーリング科目群と、国内外の一流研究者が参加する基盤的RT (ロボット技術) および実践的RTの課題に挑戦するプラクティス科目群とからなる特別カリキュラム「グローバルロボットアカデミアプログラム」の実施
- 学生の長期海外派遣により、海外拠点との共同研究プロジェクトと特別カリキュラムの循環を実現し、「高い学問知」と「実践的アイデア」を涵養
- 国際サマースクールの3拠点 (早大、韓国CIR、イタリアSSSA) 共同開催や海外連携機関とのダブルディグリー制度を構築し、国際的な教育環境を整備
- 個々の能力に応じて客員研究助手・RA (Research Assistant) に採用し、経済支援を含め教育研究に打ち込める環境を整備
- 早大ポスドク (博士) キャリアセンターおよび本学海外拠点、海外機関と連携した国際インターンシッププログラムにより、国内外・産学官への多様なキャリアパスを提示



超高齢社会における医療福祉を支援するロボット技術の研究開発

～人間とロボットの新しい関係～



藤江 正克

早稲田大学 創造理工学研究所 総合機械工学専攻 教授

藤江研究室では、21世紀の少子高齢化社会を見据えたロボットを対象に機械工学からのアプローチを行っています。主な研究テーマとしては、医療と福祉を大きな二つの柱としています。医療では、現在注目されている低侵襲手術をロボットで実現することを目指し、手術用マニピュレータの研究を行っています。福祉では、超高齢社会に突入している今、高齢者や介護を必要とする人たちのためのサポートシステムの研究を行っています。その他にも、近年ではスポーツ障害のメカニズムの解明や治療法などの研究も始めております。

医学工学「Medical Engineering」 知的な手術支援ロボットシステム

中心静脈カテーテル (Central Venous Catheterization: CVC) は静脈に穿刺をしてカテーテルを挿入し、輸液を行う手技です。穿刺の際に、静脈に並走する動脈を誤穿刺することによる出血、胸膜を誤穿刺することによる気胸といった合併症の危険性が存在します。藤江研究室では、合併症の危険が伴いつつ高い技量が要求される CVC における穿刺手技に着目し、穿刺手技をロボットによって支援することで、合併症を回避し穿刺操作の困難性を解消するシステムの開発を行っています。

2011年度の実績、今後の展望

2011年度は血管が針に対して横方向にずれてしまう「血管の逃げ」に対して超音波診断装置のカラードップラー機能より血流を可視化、Pixel座標の取得をし、同時に超音波プローブの三次元空間座標を取得を行いました。これらより血管形状を三次元的に得られ、得られた三次元血管形状より、血管の逃げ量を計測することを可能としました。今後は In vivo 下での評価実験を行います。

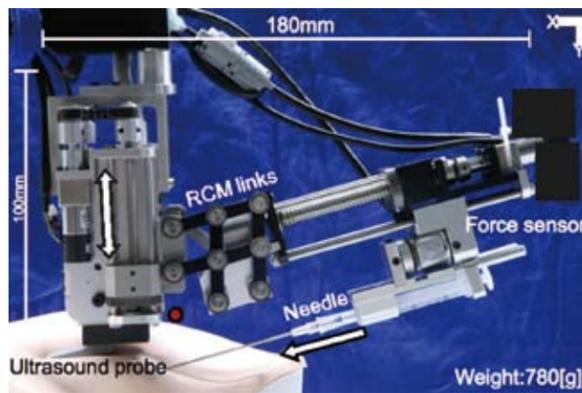


写真1 血管穿刺支援ロボットシステム

RFA 用焼灼支援システム

肝臓がんは他のがん比べて生存率が低いといわれています。それに対し、近年、肝臓がんの治療法として、超音波画像下で腫瘍に電極針を穿刺し、針から熱を加えることで腫瘍を壊死させるラジオ波焼灼療法 (RFA) が注目されています。藤江研究室では、医師が術中に患部周囲の加熱状態をリアルタイムに把握するため、RFA 用温度分布シミュレータの開発をおこなっています。

2011年度の実績、今後の展望

RFA では、本来癌に加えらる熱が血流に奪われることで癌に未焼灼領域が残留し、再発が起こる Cooling 効果が問題視されています。2011年度は、臓器内部の血流を考慮して RFA 中の温度分布を高精度に算出するため、術中に臓器内部の血流量をリアルタイムに推定する手法を考案しました。ブタ肝臓を用いた In vitro 実験の結果、本推定手法の有効性が確認されました。今後はレーザー血流量計を用いた真値との比較を行うことで本推定手法の精度評価を行っていきます。

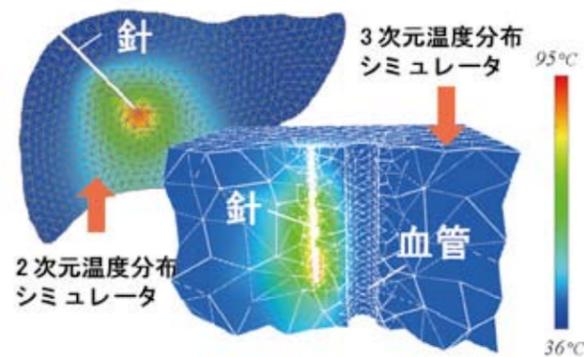


写真2 肝臓温度分布シミュレータ

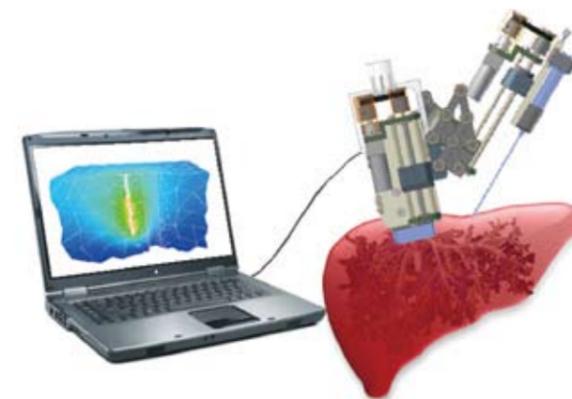


写真3 RFA 用焼灼支援システム

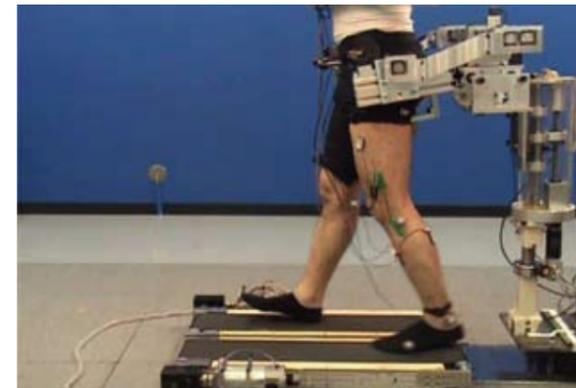


写真4 歩行分析システム

福祉工学「Assistive Engineering」 骨盤支持ロボットシステムの開発

現在日本は超高齢社会が到来しており、リハビリテーションの需要が高まりつつあります。それに伴い、病院における理学療法士一人当たりの患者数が増加していることから、理学療法士の負担が大きくなっています。一例として、整形外科疾患手術による侵襲や疼痛、習慣的な不良姿勢などにより、歩容の悪化や歩行能力の低下が惹起される患者に対し、体重免荷を行い下肢へかかる荷重を制限した状態で歩行訓練が行われています。しかし、荷重の制限は患者の感覚による部分が大きく、足に加重しすぎることがあります。

このシステムでは写真4に示すように、ロボットを用いて骨盤を支持して歩行を行わせることで、足にかかる力を正確に制御し、過大な荷重がかかることを防ぎます。

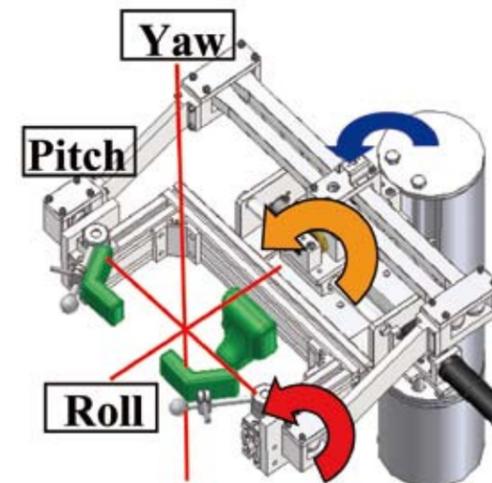


写真5 歩行測定ロボット

2011年度の実績、今後の展望

2011年度は現場の理学療法士の協力を得て、実際に患者に対してリハビリを行う際の手技計測、および患者の歩行への影響計測を行いました。今後は計測した手技の再現を行い、実際の臨床現場での評価を目指します。

振戦抑制ロボットシステム

筋肉に力を入れて動作や姿勢の保持を行なう際に、自分の意図しないふるえが起きてしまう症状を振戦といいます。振戦は食事や書字動作など、日常生活に多大なる弊害を与えます。症状を抑える手段として薬物療法や脳深部刺激療法 (DBS) がありますが、現在ではまだ完治するケースは稀です。そこで藤江研究室では、振戦をおさえるロボット装具の開発を行っています。ふるえを押さえる剛性を持ちつつ、自らの意図する動作を阻害しない関節の制御を行います。

2011年度の実績、今後の展望

2011年度は経済産業省、地域イノベーション創出研究開発事業のプロジェクト「高齢者のふるえ(本態性振戦)をおさえる肘装着ロボット装具開発」として、関連企業と共に実用化を見据えた開発を行いました。食事・書字など目的の動作にあわせた、ふるえをおさえる装具・持具のデザインレビューを行っています。また、研究の副産物として手首に装着する装具の開発を行いました。

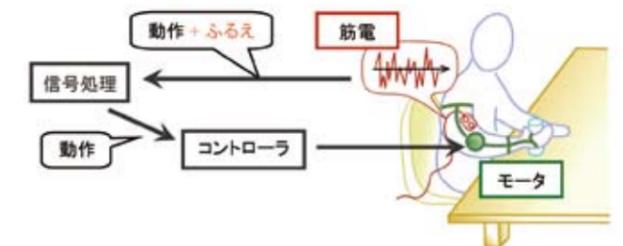


写真6 振戦抑制ロボットシステム

音楽演奏ロボットに基づくインタラクションシステムと 気道管理教育訓練用ヒューマノイドの開発



高西 淳夫
早稲田大学 創造理工学研究科 総合機械工学専攻 教授

高西研究室では、大きく分けて2つの研究を進めている。1つは人間を工学的に解明することを目的としたヒューマノイド・ロボットの研究であり、もう1つは医療支援・医療教育を目的とした医療ロボットに関する研究である。

音楽演奏ロボットに基づくインタラクションシステムの開発

高西研究室では、人の心身のメカニズムを追及し、人間とロボットの共生を目指してヒューマノイド・ロボットの研究開発を行っている。その中で人間と情緒あるいは感性レベルでの交流ができることは、ヒューマノイド・ロボットにおける重要な機能の1つである。そのような場としての音楽空間に着目し、人間形フルート演奏ロボットを開発している。

2011年度の実績、今後の展望

2011年度は、ロボットによる共演者からの視覚的なキューの認識を行うインタラクションシステムを開発した。これまで進めてきた研究では、主に視覚的なキューを発見することに焦点を置いてきたが、今回はロボットがジャズバンドの一員となる事例について取り上げ、インタラクション性の向上を図った。ジャズバンドの演奏においては、多くのパートにおいて即興演奏が行われている。

演奏システムは様々な状況に合わせた複数のモジュールからなる。各タスクは、ロボットのカメラとマイクの入力からのデータを分析し、ロボットの演奏に反映させ、共演者とのインタラクションが実現可能なモジュールを備えている。以上のデータからMIDIデータが生成され、ロボットに送信される。ロボット自身には、MIDIデータに従ってモータ制御を行うモジュールがあり、フルートの演奏を実現している。

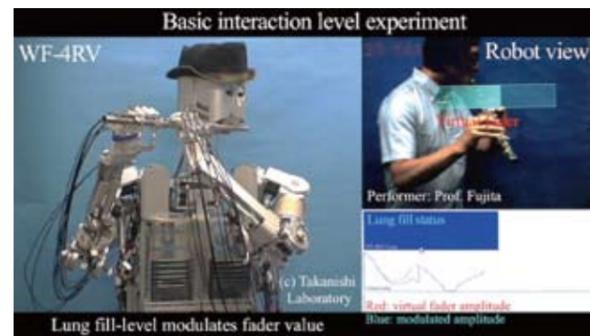


図1 人間形フルート演奏ロボットWF-4RV (Waseda Flutist No.4 Refined V) と演奏者のインタラクション

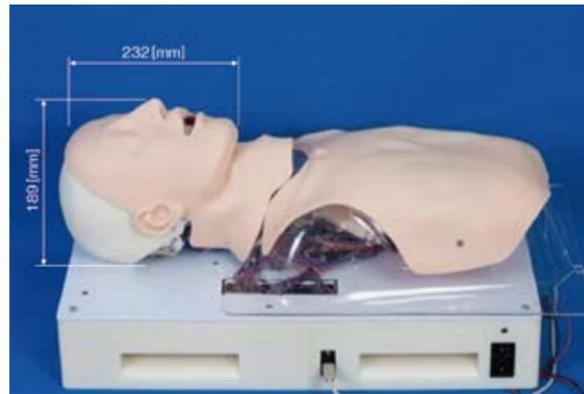


図2 気道管理教育訓練用ヒューマノイド WKA-5 (Waseda Kyoto-kagaku Airway No.5)

気道管理教育訓練用ヒューマノイドの開発

本研究は、効果的な気道管理訓練を実現することを目的としている。そのために、従来のマネキンシミュレータに対してロボット技術を応用することで、患者の様々な状態再現が可能であり、かつ、手技の定量的な評価が可能である訓練用シミュレータの開発を行っている。

2011年の実績、今後の展望

2011年度には、気道管理教育訓練用シミュレータWKA-5を開発した。WKA-5の頭部寸法は成人男性と同程度のものとなっている。また全4自由度により症例の再現を行い、特に舌部では2症例の再現を1自由度により行っている。さらに、内部には手技を計測するために、力や位置などが検出可能なセンサが多数搭載されている。

頭部寸法は、下顎突出などの症例再現を行うための顎機構を改良し、すべりねじ機構をスライダクランク機構に変更することで、頭長部の長さを189[mm]に縮小し、同時に静音性も向上させた。また舌機構は、舌肥大と舌根沈下の再現を目的としており、すべりねじとクランクシャフトを利用している。これらの機構を1個のDCモータにより駆動させることで、舌根沈下再現に必要な17[mm]の沈下と、舌肥大再現に必要な16[mm]の舌の拡大を可能とした。

今後は、人間に近い剛性を維持したまま症例再現が可能な舌変形機構を開発することで、人間らしさを追求し、より精度の高い手技計測が可能な舌センサの開発を行うことで、患者状態の再現の向上と多様な医療手技評価が期待される。

多関節ロボットアームの運動と最適な関節数とリンク長に関する研究 惑星探査ローバーの走行性能に関する研究



山川 宏
早稲田大学 理工学術院 創造理工学研究科 総合機械工学専攻 教授

山川研究室では、ロボットに関して大きく分けて2つの研究を進めている。まず1つ目の研究は、ロボットアームに関する研究であり、自然界の現象に着目した研究である。人間の腕が黄金率を持っていることを着目し、これは何らかの理由で最適化されたと推定してロボットアームの運動と最適な関節数とリンク長を求める研究である。2つ目の研究は、惑星探査ローバーの走行性能に関する研究である。現在、アメリカ航空宇宙局 (NASA) や宇宙航空研究開発機構 (JAXA) によって火星探査などさまざまな宇宙探査ミッションが行われている。その中で探査機による惑星表面探査が行われており、特に本研究では火星探査に用いられる車輪型移動機構を有するローバーのロッカーボギー機構の各部寸法を最適化することにより、不整地での走行性能の向上を目指すことを目的とする。

このように最適化により、ロボットとローバーのような構造物の性能を高めることは、構造物のエネルギーや効率の面で重要な意義があると考えられる。

多関節ロボットアームの運動と最適な関節数とリンク長に関する研究

前述したように、人間の腕と指をよく観察すると各関節が一定な比率、すなわち黄金率を持っていることが分かる。これは、長い間の進化によって何らかの意味で最適化された結果と推測される。多関節のロボットアームは冗長自由度を有するために複数の軌道が存在する。本研究では評価関数に適合した最適な関節数、リンクの長さを同時に探索する最適化問題の設定と解法を提示し、提示した手法により解を求め、各種の観点から検討することを目的とする。図1は本研究で提案した最適化手順を示す。図1の過程を繰り返して、遺伝的アルゴリズム (GA) によるエネルギーを最小化を行って最適な関節数やリンク長を定める最適化手順の一例である。

ロボットアームの最適化を行った結果、図2のように設定した直線目標軌道の例では、4関節の方がエネルギーの総和を表す評価関数は小さくなることが分かった。一方、複雑な曲線の目標軌道の例では3関節の方が評価関数が小さくなることが分かった。この結果は、複雑な目標軌道を多くの関節で追従するには各アームの複雑な運動が必要でエネルギー増加の結果と考えられる。今後、軌道の種類の変化、他の評価関数の考慮や関節数をさらに増加等の種々の検討を加える予定である。

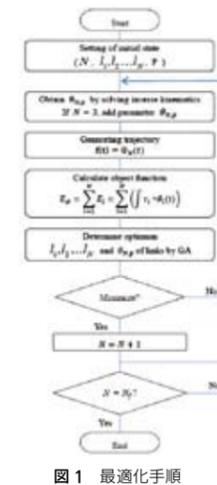


図1 最適化手順

惑星探査ローバーの走行性能に関する研究

本研究では、火星探査に用いられる車輪型移動機構を有するローバーに着目する。ローバーの移動機構は図3、4のようにロッカーボギー機構とShrimp機構がある。

NASAのSpiritやOpportunityなどのロッカーボギー機構の研究は数多く報告されており、いずれも高い走行性能を実現することが確認されている。しかし、スタックに陥ることによるミッション中断などの課題が残っていると同時に、リンク機構の最適な形状に着目した研究は少ない。そこで、本研究ではロッカーボギー機構の図5に示すような3次元機構解析モデルを作成して機構解析ソフトで図6のような解析を行い、各部寸法を変化させることにより、不整地での走行性能の向上を目指すことを目的とする。

走行性能の向上に関して提案されている指標の中で、車輪の路面粘着性 (各車輪にかかる接地荷重のばらつきを表す。) と車体の転倒安定性 (車体の重心位置の関係より車体の転倒のしにくさを表す。) に着目して評価関数としてローバーの3次元モデルを作成し、前輪と後輪の接続部、前輪リンク、後輪リンクの長さを変更して解析を行い、最適な寸法を求めた。

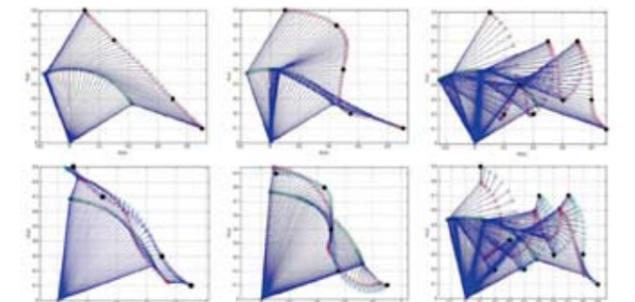


図2 各軌道における最適化の結果

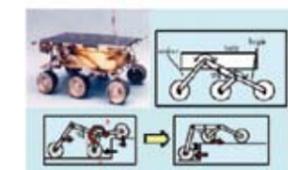


図3 ロッカーボギー機構

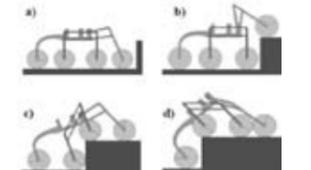


図4 Shrimp機構

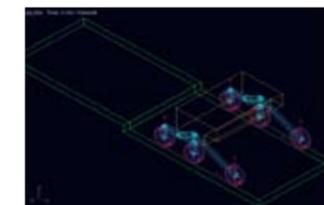


図5 3次元解析モデル

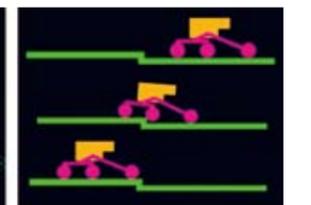


図6 解析の様子

循環器系 DRY ラボセンターによるもう一つの EBM (Engineering Based Medicine) の推進



梅津 光生

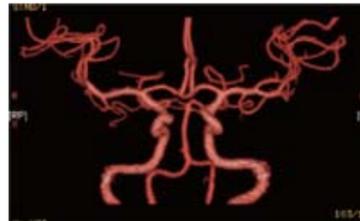
早稲田大学 先進理工学研究所 生命理工学専攻 教授

循環器系 DRY ラボセンター

東京女子医科大学・早稲田大学先端生命医科学センター (TWIns) の梅津研究室では、動物実験 (WET ラボ) をベースとした治療行為・機器の評価とは異なる、非臨床で医療の有効性・安全性を実験的・解析的に評価する DRY ラボと呼ぶ実験環境が整備されている。DRY ラボは、1) 外科技能研修室、2) GLP 準拠実験室、3) 医療情報解析室の3部屋により構成されている。外科技能研修室では、手術トレーニングを日常的に実施でき、若手研修医を中心として手技の反復練習の恒常環境を達成した。GLP 準拠実験室では、A) 血行動態、B) 血液適合性、C) 長期耐久性を軸とした治療機器の総合評価を行っており、医療機器メーカーとの共同研究が活発化している。ここでは、医療情報解析室で行われている研究の一つを紹介したい。

脳動脈瘤の破裂を予測する医工学技術の確立に向けて (医療情報解析室)

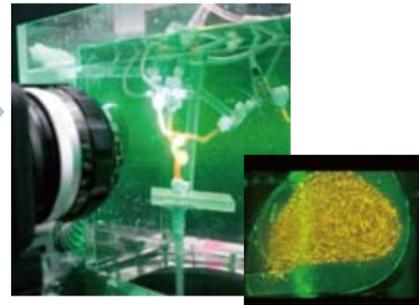
脳動脈瘤とは、脳動脈の一部が外に向かって裏状に突出した血管障害である。画像診断の進歩により瘤が未破裂のまま偶発的に発見されるケースが相次いでおり、本邦において 50 歳以上で少なくとも 5% に達するとされ稀な疾患ではない。瘤破裂の割合は年間 1% 程というデータがあるが、患者の母体数も多く、どの瘤がいつ破裂に至るのかを予測する研究が進められている。医療情報解析室では、脳動脈瘤のレプリカを立体造形し、瘤内の血流を 3 次元可視化することで未破裂・破裂症例の分類を行う研究を展開している。実験計測を基盤として、将来の大規模統計解析を目指した中で、コンピューターによる数値解析の計算精度を把握しながら計算結果の効果と限界を定めていく統合的アプローチを推進している。



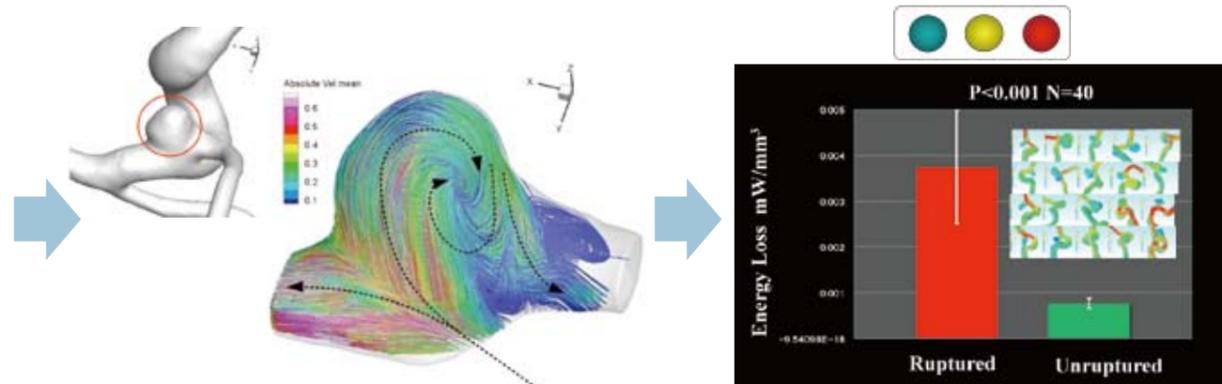
CT や MRI による血管形状の抽出。



患者ごとの脳動脈シリコンモデル。数ミリのオーダーの 3 次元屈曲・分岐血管モデルの立体造形技術を確立 (矢印が瘤を示す)。



人工臓器テクノロジーを用いた脳拍動流の再現とレーザーと高速カメラを用いた血流の 3 次元計測技術を確立。



実形状かつ弾性壁から構成される精密脳血管レプリカを用いた瘤内流れの 3 次元レーザー可視化計測。図は破裂症例 (画像取得後の 9 日後に破裂) を示し、未破裂瘤には見られない衝突ジェット流が観察できる。

数値解析を用いた大規模症例解析に向けての検討。40 症例の解析により瘤内エネルギー損失値が破裂症例で有意に高値を示すことを発見。

生体機能情報の抽出に関する研究



石山 敦士

早稲田大学 先進理工学研究所 電気・情報生命専攻 教授

次の 2 チームで研究を行っている。

1) 超電導応用機器: 超電導送電ケーブル、超電導コイルを用いた電力貯蔵システム、核融合実験炉用超電導コイル、がん治療用粒子線超電導加速器等の研究・開発を行っている。

2) 生体機能計測: SQUID (超電導量子干渉素子) 磁気センサーを用いた生体磁気計測、脳磁図 (MEG) や脳波 (EEG) 計測による脳機能解明や脳情報のリアルタイム抽出、小動物心磁図 (MCG)、脳磁図計測などを行っている。

ここでは、生体機能計測チームの成果のいくつかについて紹介する。

小動物用 SQUID システムによる MCG 計測

1) 心疾患モデルマウスの心磁図 (MCG) 計測

産総研と共同で小動物用 SQUID システムを開発し (図 1)、2003 年末に世界で初めてマウスの心磁図 (MCG) 計測に成功した (図 2)。その後、心筋梗塞モデルマウスの MCG を生後間もない時期から経時的に計測する試みを行ってきた。

2011 年度の実績、今後の展望: SQUID システムにより得られる磁場コンターマップから最小二乗法等を用いて逆問題を解くことで、心臓の活動に伴って流れる電流 (電流双極子としてモデル化) を推定し、心筋興奮の流れを捉える一手法を開発した。また、クラスター分析を用いて、健常時の R 波、S 波、T 波時刻の電流双極子の範囲を求めることで、心筋梗塞発症の定量的な判別法の開発を行った (図 3)。病理解剖検査によって心筋梗塞の進行と思われる症状が確認されたマウスの心磁図について本手法を適用した結果、心筋興奮の異常をより正確に判別できた。

小動物用 SQUID システムを、心疾患の発生機序の解明や薬理効果の検証のための検査法とするため、今後はさらに症例数を増やし、電流ダイポールの異常な変化と、そのときの心臓の状態や異常個所との関連の詳細な調査をすることで、疾患部位の同定を目指す。

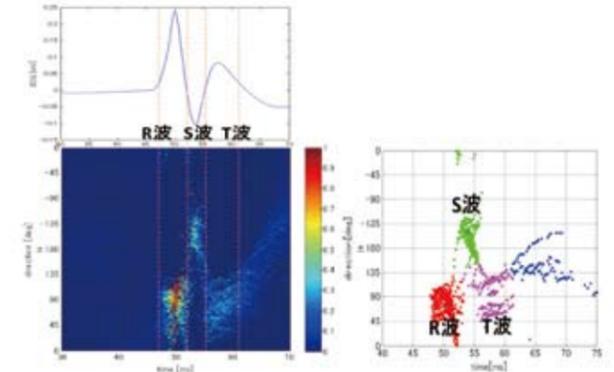


図 3 虚血性心疾患検出法 (左: 健常時における電流双極子 右: クラスター分析結果)

脳高次機能解明と脳情報の抽出

1) 脳波 BCI の開発研究: 「脳と機械をつなぐ」技術である BCI (ブレイン・コンピュータ・インタフェース) の開発に取り組んでいる。特に、運動をイメージした時に得られる ERD (事象関連脱同期) と呼ばれる脳波に注目し、将来的にはこの脳波を用いた機器の制御を目指している。(図 4)

2011 年度の実績、今後の展望: 「手を握る」というイメージに関する ERD を計測脳波から抽出することに成功し、機器を制御する上で最適な周波数帯を推定した。また、その周波数帯における ERD 検出強度を PC モニタ上にリアルタイムで可視化するフィードバックシステムを開発した。これにより、被験者が「いま ERD が現れているか」を確認しながら運動想起を訓練できることが期待される。現在、システムの有用性の検証中である。さらに、脳磁図を用いてより空間的に ERD を捉える実験も今後検討したい。

2) 知覚・感情・記憶に関する研究: これまで多義図形を用いた知覚交替に関する研究を行ってきたが、好意的な感情に誘発される脳活動や、記憶の曖昧さに伴って変化する脳活動に関する研究にも新たに着手した。

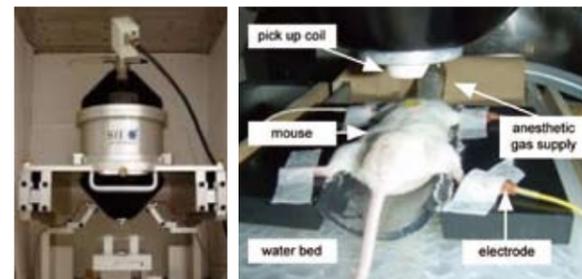


図 1 小動物用 SQUID システム

図 2 マウス心磁図計測風景

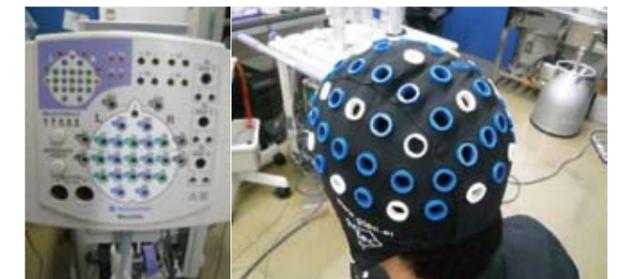


図 4 最新の脳波計測システム風景



川田 宏之

早稲田大学 基幹理工学研究所 機械科学専攻 教授

複合材料とは、構成基材を選定する自由を有しており、使用環境に合わせて設計が行える材料である。最も一般的な複合材料である繊維強化プラスチック（FRP：Fiber Reinforced Plastics）は、強度・剛性に優れた強化繊維を母材樹脂が覆う形態を取り、成型性、機械的性質などに優れているため、先端複合材料として位置づけられている。近年では、FRPを一次構造材料としたボーイング787が稼働を開始し、FRPに対する期待が高まっている。このような背景から、FRPがロボットの構造材料となり、ロボット技術の用途拡大に貢献することは必須である。

FRPは不均一な材料であるため、その破壊過程は複雑である。川田研究室ではFRPの破壊過程を構成基材レベルから定量的、材料力学的に解明し、FRPの長期信頼性を確立することを目的としている。研究テーマとして、FRPの構成基材である強化繊維の強度発現機構の解明、極限環境下における耐久性の評価、疲労損傷の発生機構の解明、カーボンナノチューブ析出による繊維表面改質法の提案、などを展開している。本年度の主な成果を紹介する。

(1) ガラス繊維の動的圧縮特性の評価

これまでの研究から、FRPの機械的性質にはひずみ速度依存性があることが確認されている。本年度はガラス繊維と炭素繊維を用いた一方FRPの圧縮特性を実験的に調査した。ひずみ速度の上昇によってガラス繊維、炭素繊維ともに圧縮特性が上昇することを明らかとした。さらに一方FRPの強度算出モデルにひずみ速度依存性を考慮した構成基材の物性値を組み込むことで、一方FRPの圧縮強度を算出した。計算された結果が実験値とよい一致を示したことから、本モデルの妥当性が検証された。

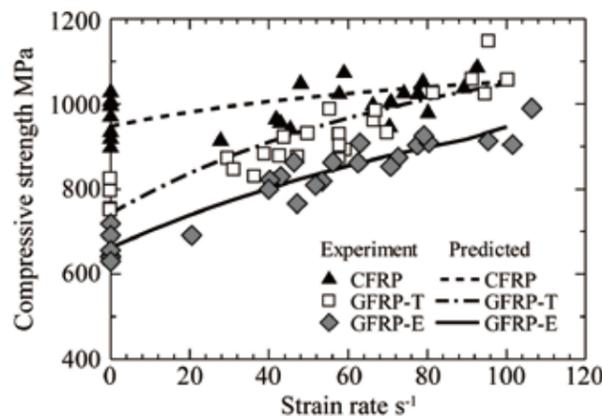


図1 一方FRPの圧縮強度のひずみ速度依存性

(2) CFRP 積層板の初期損傷の発生機構

疲労荷重を受けるCFRP積層板に発生する損傷は、クラックおよび層間はく離である。特に、このクラックは強化繊維と直交する最弱層に多く発生し、CFRPの機械的性質が低下する要因となる。本年度はこのクラックの発生機構に着目した。CFRP積層板の端面を原子間力顕微鏡を用いて観察し、疲労荷重によって繊維/樹脂界面近傍の樹脂が隆起することを確認した。この隆起が起点となってクラックが発生し、界面に沿って進展していくことが示唆された。

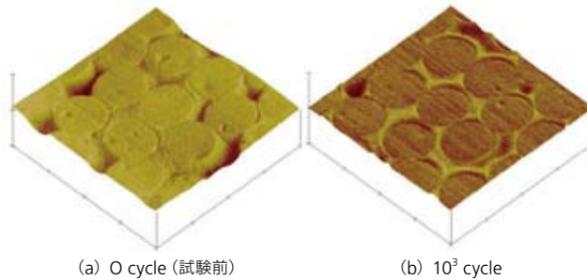


図2 原子間力顕微鏡を用いたCFRP積層板端面の三次元測定像

(3) 階層型複合材料の開発

FRPの機械的性質を決める因子として、強化繊維、母材樹脂および繊維/樹脂界面が挙げられる。近年、界面の接着性を向上させるために、強化繊維にカーボンナノチューブ（CNT）を析出させる試みが行われている。本年度は、強化繊維として最も広く普及しているガラス繊維を対象にCNTを析出させた。さらに、モデル試験片を用いて界面接着性を定量的に評価することで、析出条件の最適化を行った。

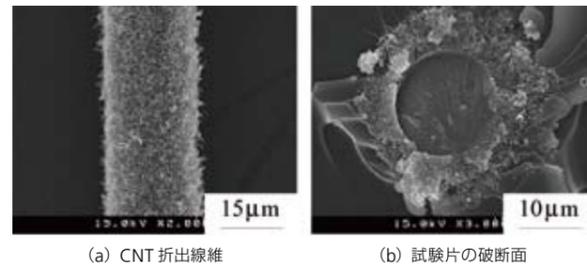


図3 CNTを析出した繊維とモデル試験片の破断面のSEM写真



川本 広行

早稲田大学 基幹理工学研究所 機械科学専攻 教授

再生可能エネルギーへのシフトの観点から、大規模な太陽光発電や太陽熱発電が注目されている。これらの発電システムは、日照量の多い低緯度の砂漠地帯に設置するのが効率的であるが、これらの地帯では砂塵がパネルやミラーに堆積し、しかも降雨が少ないので堆積した砂塵が除去されないで発電効率の低下を招くという問題がある。

このため当研究室では、電界を利用した自動粉塵クリーニングシステムを開発している。これまでわれわれは、NASAと共同で月探査用の小規模システムを開発してきたが、これを低コストで大規模な民生品に適用する研究である。日本の重電メーカーを中心に、湾岸諸国などの砂漠地帯にメガソーラーを建設する計画があるが、本システムは、このような発電システムに対して付加価値を高める差別的な技術を提供するものである。

動作原理

2相の交流電圧を用いた静電クリーニングシステムを図1に示す。このシステムでは交流電圧を隣り合った電極に印加することで、電界を形成し、ボード上の粒子をクーロン力や分極力によって振動させる。パネルが水平に設置された場合には、粒子はパネル上で上下左右に振動するだけであるが、ソーラーパネルは、通常10～40deg程度の傾斜をつけて設置するため、粒子は重力が作用する方向に排出される。

2011年度の実績、今後の展望

パネルの傾斜角度の影響を図2に示す。図に示すように、傾斜角度20deg以上では除去効率は一定の値となった。ソーラーパネルの最適な傾斜角度は緯度によって異なるが、中東地域では20deg程度に設置するのが適切であり、本クリーニング装置が有効である。

本システムは大規模な発電プラントへの適用を目的としているため、消費電力をいかに抑えられるかが重要となる。図3に消費される電力の測定結果を示す。消費電力は印加電圧の2乗に比例し、印加周波数に比例する。ボード1m²あたりの消費電力は、印加電圧7kVp-p、周波数0.2Hzのときに0.02W/m²となり、一般的な太陽電池の出力150W/m²に比べて十分に小さい。

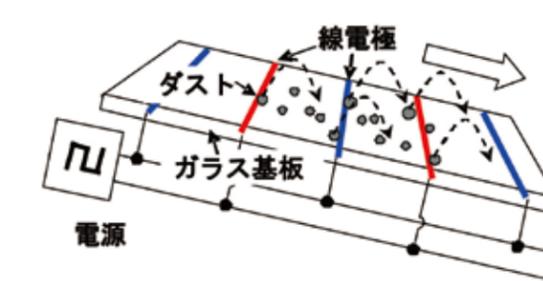


図1 ソーラーパネルの静電自動クリーニング

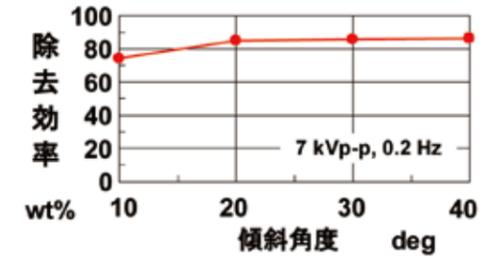


図2 パネルの傾斜角度とクリーニング性能

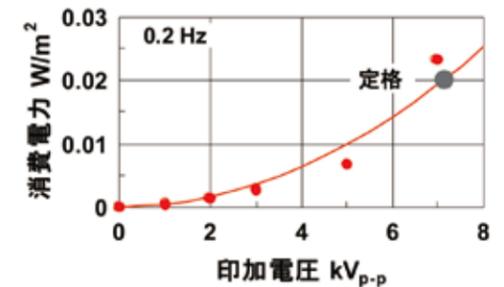


図3 自動粉塵クリーニングシステムの消費電力

最後に、実際の砂漠の砂を用いてこのシステムを実規模のパネルに適用する実証試験を行なった。図4は、ソーラーパネルモジュールの左半分の本システムを適用したものである。クリーニング後の出力は8割以上回復することを確認した。

今後は、これらをさらに発展させた、実用性の高いシステムの開発を目指す。



図4 静電クリーニングの実証実験

ロボットの可能性を向上させる複合材料の研究



吉田 誠

早稲田大学 創造理工学研究所 総合機械工学専攻 准教授

吉田誠研究室では、炭素繊維強化金属基複合材料の作製プロセスの検討、複合材料の熱伝導率・熱膨張率を支配する因子の検討、CAEによる熱応力解析を行っている。ここでは、CAEによる解析事例について報告する。ロボット、ハイブリッドカーや電気自動車に搭載されるIGBT モジュールは、PCUの小型化の流れの中で、IGBT チップの発熱密度が大きくなることによる温度上昇が問題となっている。そこで、モジュール内の放熱基板に複合材料を適用することによりチップの温度を下げ、また各部材の熱膨張率の違いから生じる熱応力の緩和を目指している。



Fig.1 IGBT モジュール写真

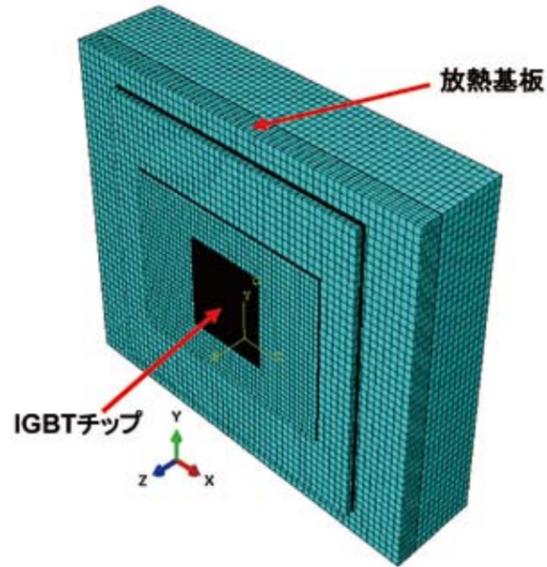


Fig.3 IGBT モジュール簡易モデル図

CAE による IGBT モデルの解析事例

IGBT デバイス内のモジュールを簡単に模擬し、IGBT チップに発熱密度を与え、定常状態になったときのチップ温度や部材にかかる応力についてシミュレーションを行った。

放熱基板に用いる複合材料の熱特性と、チップ温度や各部材にかかる応力との関係を明らかにすることで、放熱基板に適した熱特性をもつ複合材料の設計指針を得た。

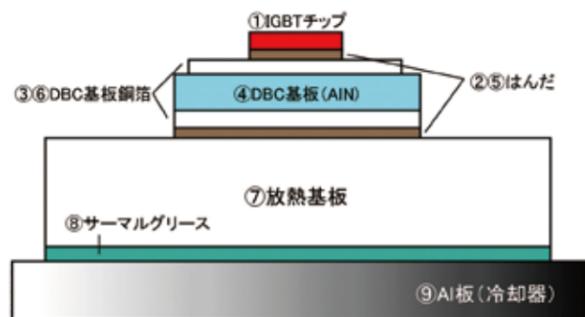


Fig.2 IGBT モジュール構成部材イメージ図

生物型知的システム



高信 英明

早稲田大学 理工学術院総合研究所 客員准教授 (工学院大学大学院 機械工学専攻 准教授)

高信研究室では、生物の形態と知的行動をモデルとした機械システムを研究しています。

歯科患者ロボット

歯学部 of 学生や研修医の実習支援を目的とした全身型歯科患者ロボットです。昭和大学歯学部歯科矯正学教室・早稲田大学高西研究室との共同研究で、このロボットの発展型としてヒトの外観に近い改良型ロボットを市販する予定です。

2011 年度の実績、今後の展望

安静時における湿度を含んだ呼気の再現に成功しました。

3D 群知能システム

1 台では単純な動作のみ行うロボットが複数集まることで、複雑な知的動作が可能になります。東海大学との共同研究です。

2011 年度の実績、今後の展望

飛行船とマルチセンサ融合型移動ロボットを組み合わせた 3 次元群知能システムを構築しました。



写真1 歯科患者ロボット

成長するヒューマノイドロボット

ヒトは精神的・身体的に成長します。そこで、身長・体重・体型が変化することを狙ったヒューマノイドロボットを研究しています。80 年の人生を 5 分に凝縮させることを目的としています。

2011 年度の実績、今後の展望

シミュレーションと実機を開発し、よりヒトに近いヒューマノイドロボットの開発に成功しました。

その他にも下記の研究を進めています。

病院内ナビゲーションシステム

歯科用自動ライト



写真2 飛行船と地上ロボットによる 3D 群知能システム

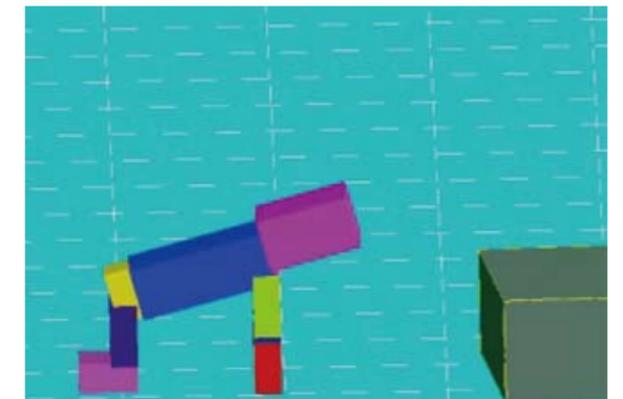


写真3 成長するヒューマノイドロボット



橋本 周司
早稲田大学 先進理工学研究所 物理学及応用物理学専攻 教授

本研究室では、ロボティクスにおける情報処理を中心とした新たな基板技術を研究している。研究テーマは、ロボティクス、ケミカルロボティクス、画像情報処理、音響メディア処理、メタ・アルゴリズムなど多岐にわたっている。以下に今年度の主な成果を紹介する。

状況適応型案内ロボット

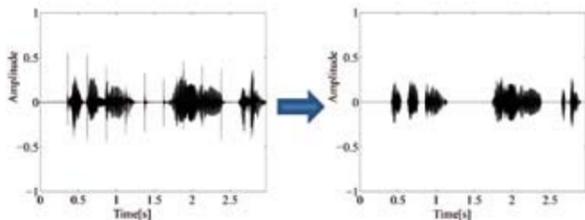
生活支援ロボットの具体的な例として、無線センサーネットワーク (WSN) と RFID を組み合わせた環境構造化によるロボット誘導システムを開発し、搭載したカメラで人間の行動 (停止・待ち合わせなど) を認識し、目的地まで人間を案内するロボットを製作している。2011 年度は、案内中の障害物回避の新しい仕組みの検討を行った。



案内ロボット Chamuko

Cross TF ϵ -フィルタ

音声認識システムを使用する際、周囲から混入するインパルス性の雑音の存在が認識誤りを引き起こす問題がある。本研究ではモノラル雑音抑制技術として有用な ϵ -フィルタを時間一周波数領域に拡張する試みを行っている。2011 年度は、Cross TF ϵ -フィルタによるインパルス雑音抑制手法の提案を行い、実験によりその有効性を示した。



Cross TF ϵ -フィルタによるインパルス雑音の抑制

単眼カメラからの人物の動作計測の研究

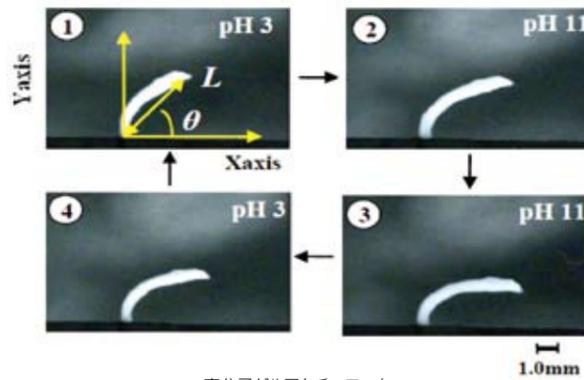
画像上の人物の動作認識の研究は、マーカを利用したもの、背景を固定し、背景と人物の差分により検出するもの、Kinect などの距離計測センサを利用したものなど多数あるが決定的なものはない。本研究では、人の動作 (2 次元的視野) を適切にモデル化することで、時系列画像から人の動作計測を行う新しい手法を検討している。



動作計測結果の例

自律駆動する高分子アクチュエータ

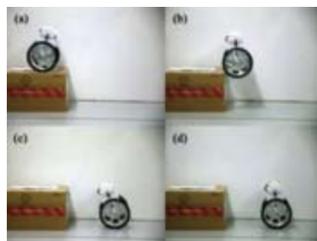
ケミカルロボティクスグループの目的は、化学反応に基づく新しいロボットの実現である。その一環として、自励振動型の化学反応を高分子アクチュエータの駆動源として用いて、外部制御装置が不要の自律駆動高分子アクチュエータの開発を試みている。2011 年度は、その構成材料である膜の作成手法やその駆動特性について検討した。



高分子ゲルアクチュエータ

段差から降下可能な二車輪ロボットの研究

従来の二車輪ロボットのバランス制御は、ロボットの車輪が常に地面と接触している前提で設計されている。そのためロボットが段差から降下する際に車輪が地面から離れてしまうと、バランスを取りながら着地することはできない。本研究は、車輪の駆動制御により空中でのロボットの姿勢制御を行いこれを可能にした。



段差に降下可能二車輪ロボット

2011 年度の実績

- 原著論文：4 件
- 著書 (共著)：1 件
- 国際会議 (査読付き)：10 件
- 国内会議：15 件
- 招待講演：3 件



三輪 敬之
早稲田大学 創造理工学研究所 総合機械工学専攻 教授

多様な背景や価値観を持つ人たちが現場においてひとつの目標を共有し、互いが補い合いながら生きていくことができる自他非分離の関係性の持続的創出を「共創 (Co-creation)」とよぶ。本研究室では、身体の動きに着目して、このような共創活動を支援する技術について研究している。以下に本年度の研究成果の一部を紹介する。

観客に開かれた影メディア舞台空間の創出

本研究では、メディアを活用した即興的な身体表現活動において、演者 (表現者) の表現意欲を高め、表現の舞台のドラマを継続していくため、メディア空間 (表現の舞台) をその外側に開き、観客の働きを取り込むことを可能とする開かれたメディア空間を開発した。これを実現するために、身体的な気づきによるイメージの連続的な創出を促す影メディア (形状や色を変容させた身体の影) に着目した。そして、舞台と観客席の境界に設置した通り抜け可能なスリットスクリーンに、影メディアや背景映像を、多重に投影できるシステムを新しく開発した。その結果、これらの影メディアを通じて、演者と観客とが相互にイメージを創出しあうことによって、共感的な舞台が創出されることを示した (図 1)。



図 1 スリットスクリーンを使用した影メディアシステムにおける身体表現活動

影アバタの開発と身体表現活動への活用

自身の身体動作によって操作されるアバタの影に、自身と非分離な身体を重畳することで、アバタとのつながり感を生み出す Virtual shadow puppet (VSP) を開発した。本システムでは、影アバタが持つ冗長自由度に起因して生じるズレ感覚によって、アバタのキャラクターと身体とが一体になって表現を創出することに特色がある。

本システムを石川県立ろう学校で行われた表現を介した異文化理解の授業 (国立民族学博物館主催 (代表: 西洋子) 2011 年 11 月 21-22 日) において活用した (図 2)。システムの構成は、スクリーンを挟んで表面と裏面からなり、表からは人の影を、裏からは VSP によりワヤンを投影した。この体験を通して、「ワヤンと楽しく遊べた」

「ワヤンの世界とつながることができた」などの感想が得られた。また、本システムにより子どもの身体表現の創出可能性や交流可能性を向上する見通しを得た。さらに自閉症の男児がその日の絵日記に他者とつながりあう絵を描くなど、担当教師も驚く結果を得た。



図 2 ろう学校授業での VSP の活用の様子

霧ディスプレイシステムによる遊び空間の創出

共創的な身体表現を支援するディスプレイ空間構築の試みとして、霧を媒体としたディスプレイシステムの開発を行なっている。霧は、映像を投影した際に、空間そのものに像が浮かぶような感覚を創出することが可能である。また、霧の持つ自然性 (揺らぎ、消失性、非完結性、空間性、非日常性など) には、身体動作やイメージを引き出すはたらきがあると考えられる。

本年度は、霧ディスプレイを遊びの現場において活用することを目指し、霧ディスプレイ上に身体動作に応じて変化する映像メディアを投影するシステムを開発した。本システムを丸の内キッズフェスタ (東京国際フォーラム、2011 年 8 月 15-16 日) において、小学生 1 ~ 6 年生とその保護者などのべ 300 名以上が体験した (図 3)。その結果、自身から想起されたイメージを描く様子や、参加者同士が関わり合う様子が観察され、本システムが身体表現の共創支援技術として展開していくことの見通しを得た。



図 3 霧ディスプレイシステムの体験の様子

ヒトの皮膚感覚特性と歩行運動特性に関する研究



藤本 浩志
早稲田大学 人間科学学術院 教授

本研究室では、ロボティクスへの応用を目指してヒトの諸機能の特性を評価している。感覚機能については主として触覚（皮膚感覚）機能を、一方の運動機能については主として下肢の機能を対象としている。以下に、2011年度の研究成果の一部を紹介する。

1. ヒトの皮膚感覚特性の解明

生体軟組織の硬さ知覚に基づく触診技術の定量的評価

凝りの治療法である鍼灸や按摩では、触診の際に僅かな硬さを識別することで凝りの位置や形状を同定するが、そのためには長い臨床経験が必要となる。そこで本年度は、凝りの同定に対する定量的な評価法を確立し、効率的な技術習得のためのトレーニングツールを提案することを目的として研究を行った。

2011年度の実績、今後の展望

本研究室では、熱可塑性エラストマーとパラフィンオイルの混合によって作製でき、熱可塑性エラストマーの分子量やパラフィンオイルの含有量を変えてヤング率を調節することのできる触知サンプルの作製法を確立してきた。本年度は、この作製技術を用いて凝りの生体モデルを開発し、凝りの力学特性を定量的に評価するとともに、ヒトの指先の触知覚受容器を参考に凝り特性評価装置を開発し、触察時の凝りの力学的挙動を評価した（図1）。その結果、触察時の押し込み力と移動速度に適度な範囲が存在することがわかり、凝りの位置や形状に関する情報も取得することができた。これらの知見は、熟練者が経験的に習得している触察動作を、力学的な特性に基づいて初学者に効率的に学ばせるためのシステム開発に向けて有用であるといえる。

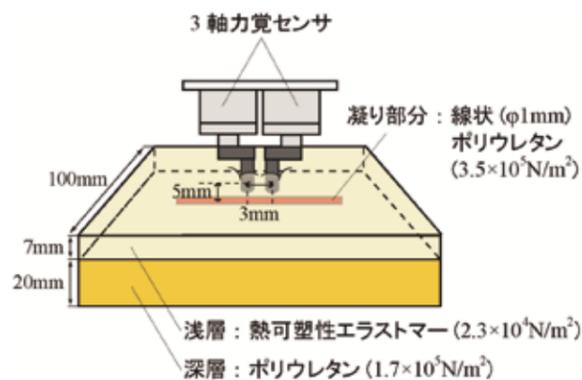


図1 凝りモデル及び凝り特性評価装置の概略図

2. ヒトの下肢運動機能の解明

ヒトが知覚している足部位置と実際の足部位置との内外方向のズレ

転倒はすべての年代の人にとって減少させたい日常生活の事故であり、転倒する主要な要因はつまずきであることが報告されている。つまずきを経験した人は「思った位置に足が持ち上がっていなかったときにつまずいた」と主観的に述べる場合が多いことから、本研究室では「ヒトが知覚している足部位置と実際の足部位置のズレ」（図2）に着目して研究を行ってきた。先行研究において、若年者を対象に足部の内外方向に着目して評価したところ、知覚する足部位置と実際の足部位置のズレが確認された。本年度は、上述の先行研究に加えて、つまずきに伴う転倒がより深刻になりやすい高齢者についても評価を行うことを目的とした。

2011年度の実績、今後の展望

本研究では、足元が遮蔽された状態で体性感覚を頼りにしつつ、指定された足部の部位を床面に表示された直線に合わせることで、知覚する足部位置を示させた。その結果、高齢者・若年者ともに知覚する足部と実際の足部の位置にはズレが存在することが明らかとなった。また、知覚する足部の位置は、実際の足部の位置よりも内側にズレていた。とくに外側は、知覚している足部位置よりも実際の足部位置が小指一本分外側に偏って定置されていることが確認された。このことからヒトの足部位置の感覚にはズレが存在し、このズレがつまずきの一要因になっている可能性が示唆された。本研究の成果は、つまずきが深刻な事故につながりやすい高齢者の歩行支援を行う補助機器の開発に向けて有用な知見を示せると考えられる。

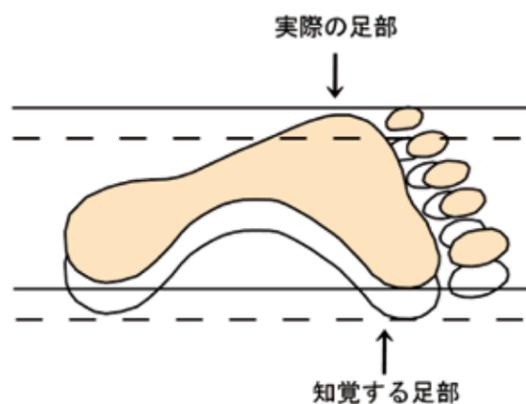


図2 実際の足部と知覚する足部とのズレ

ロボットと人間の共存空間・日常生活におけるロボットサービスおよび空間知能化の研究



水川 真
早稲田大学 理工学術院総合研究所 客員教授
(芝浦工業大学 工学部長 工学研究科 電気電子情報工学専攻 教授)



ヒューマンロボットインタラクション研究室（水川研究室）では知能化空間と連携して、人にサービスを提供する RT システム、すなわちロボットサービスのためのシステムインテグレーションとプラットフォーム構築をテーマとしている。

物理エージェントシステムと空間知

物理エージェントシステム（PAS: Physical Agent System）は遠隔操作ロボットを、情報のみならず、動作を媒介する新しいメディアとして利用する遠隔地間における人間共同作業支援協調システムである。ロボットと人間の共存空間では、単体のロボットだけではなく、空間に分散したセンサやさまざまなデバイスをネットワークで結び、分散オブジェクトとして、連携してサービスを提供する空間知により、部屋自体をロボット化している。

このような環境では、単体のロボットだけではなく、複数の機能が異なるロボットが互いに協力してユーザからの要求を達成する必要性が出てくる。しかし、機能が異なる複数台のロボットからタスクを実行するロボットを決定するには、タスクを実行するために必要な情報を完備することと、どのロボットが何の命令を実行する事が出来るのかを知る必要がある。つまり、完備した情報に基づくロボットを選択するために必要なリソース情報の検討を行う必要がある。

2011年度の実績、今後の展望

2011年度は同一空間内に複数存在する同機能を持つロボットからタスクを実行するロボットを選択するためのリソース管理系（RRM: Robot Resource Manager）の構築と実証を行った。具体的には、機能情報を記述したプロファイルの策定、およびサービス内容や実行するタスクによって必要なロボットを選択するためのアルゴリズムの検討を行った。ユーザのサービス要求に合うロボットを選択し、サービスを実行させるために以下の機能を設計・実装した（図1）。

- ロボットごとの機能を知る
 - タスクを実行するロボットを選択する
 - ロボットの実行タスク、サービス状況の管理
- これらを満たすロボットを選択するためのリソース管理の課題として以下を挙げる。
- 機能情報プロファイル
 - ロボット選択のアルゴリズム
 - RRMのシステム構成

構築した RRM の有効性を確認するために検証実験を行った。実験は、芝浦工業大学先端工学研究機構ユビキタス RT システム研究センターにて行った。今回作成した RRM を現在ある空間知システムと接続し、同機能を持つロボットとサービスシナリオを複数用意し検証した。図4に検証実験に用いたシステム構成の全体図を示した。ロボッ

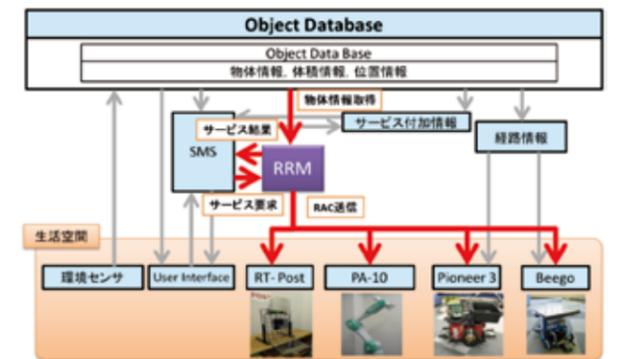


図1 システム構成

トは、ポスト型ロボットの RT-Post、アーム型ロボットの PA-10、運搬型ロボットとして Beego と Pioneer 3 を用意した。サービスシナリオとして、候補のロボットが複数になるサービスとして実験1「ポストより手紙を持ってくる」と一方のロボットでは処理することが出来ないサービスとして実験2「届けられた荷物を持ってくる」を行った。実験1では、RACのGOが実行可能であり手紙を運搬可能なロボットとして、Pioneer と Beego が選ばれる。このため、目標物までの距離の判断から近い方の Beego が選択される。次に、手紙を渡すことが出来るロボットとして、PA-10 と RT-Post が選ばれるが、機能情報の動作範囲より手紙を位置にある RT-Post が選ばれる。実験2では、Beego の方が荷物に近いが、機能情報より Beego は荷物を運搬出来ないと判断される。このためタスクを実行できる Pioneer が選択される。なお、実験2に関しては、荷物を移動ロボットへ受け渡すことが可能なロボットが存在しない為、直接ロボットへ荷物を渡した。図5に実験環境と各ロボットの配置、図6に実験時の様子を示した。評価項目として、各ロボットからの機能情報の送信、RRMによる機能情報の管理、ロボットの選択が適切に行われサービスを遂行することが出来たかを検証し、正しい動作を確認した。

今後は、システムの汎化を目指す。



宮下朋之
早稲田大学 創造理工学研究所 総合機械工学専攻 教授

宮下研究室では、主に①設計支援に関する事項、②特殊環境を考慮した機械設計、③衝撃等による外的要因が機械・人間構造に与える影響を対象に、各種の機械設計に資するための、いくつかの研究に取り組んでいる。

2011 年度の実績、今後の展望

①、②については、高真空環境において見受けられる熱・構造の連成した問題として、構造への粘性要素の配置について検討を実施している。近年、打ち上げ機会が提供されている人工衛星構造を対象にして、(1) 部品接合部に処置されるフィルム要素の振動低減効果および輻射熱の流入による構造全体に対する熱伝達効果のトレードオフを実験との整合性を含めて、検討し、(2) 電子素子の位相最適化による全体寸法の最小化、(3) 搭載機器の最適な配置を数理計画法により検討している。市販部品を中心とし、システム全体の

実現可能性の検討および試作品の作成を実施し、実環境での評価を試みることを模索している。

(1) 複合領域設計問題 (熱・構造連成問題)

人工衛星の筐体構造に使用されるアルミニウム材料の接合部に挿入されるポリイミドフィルムや発熱部となる搭載機器の接合部に塗布されるグリスなどの主要構造の接合部に設置される材料について、伝熱特性および振動低減効果について実験による測定および有限要素モデルによる評価モデルを構築した。構造全体における材料配置の指針をコンピュータ計算により導出することを試みている。

(2) 電子素子の位相最適化

電子素子の配置は機械設計と同様に CAD ソフトウェアが活用され実施される。メカトロニクスを中心とした機械構造物の構築では、電子回路が必要とされることも多く、電子回路に搭載されるソフトウェアを含めて、複合化されつつある技術であるとも考えられる。ここでは、振動環境における搭載部品と基板に対する力学的な影響を把握することを目的としている。今年度はいくつかの配置について打ち上げ時における振動・衝撃環境における力学的な影響を評価した。

(3) 搭載機器の最適配置

人工衛星では、部品の配置が姿勢変更や制御に対して影響を持ち、姿勢制御機器の搭載箇所が衛星筐体内となることが必要であり、機器接続ケーブルの配置に考慮した全体部品の配置を考慮する必要がある。数理計画法 (主として遺伝的アルゴリズム) により、設計変数の性質を考慮した計算段階を経る効果について検討した。

③については、肺胞部と気管支部で構成される有限要素モデルを構築し、支配方程式に要素収縮項を導入し肺胞部の均一な収縮を取り扱った。実験との整合性を検討し、モデル化を実施する際のモデル化範囲の検討を行った。モデル化作業は臓器の内部構造および周辺臓器との関連により、取り扱う現象を勘案して評価することが望まれるが、

肺構造の変形形状の推移を把握する場合には、肺内部の気管支の影響が見受けられることが明らかとなった。一方で、組織の癒着等や形状の個体差等の影響を評価することも重要であり、評価を進めている。

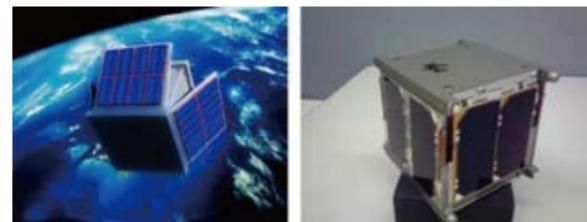


写真1 人工衛星モデル (Waseda-SAT シリーズ)

一方で、有限要素モデルを構築するまでには、撮像画像から3次元の立体モデルを計算可能な状態とすることが必要となり、特に肺胞や気管支の詳細部分のモデル化には困難が存在する。撮像画像の境界抽出作業と立体生成作業の相互作業が関連をもち、時間を要する作業となり、また、作成した有限要素モデルによる計算時間も少なくなかった。そこで、撮像された画像の画素をボクセル要素として認識しハードウェアによる計算を可能とする方法を考案した。ここでは、ボクセル要素に適用する支配方程式として、本年度は、①3次元弾性体の動的な応力ひずみ関係式・粘弾性構成式および適合条件、②幾何学的非線形性、③ Mooney-Rivlin 体を対象とし、速度向上の効果や計算精度の比較検討を実施した。①については、50 倍程度の高速化が見込めることが明らかになっている。

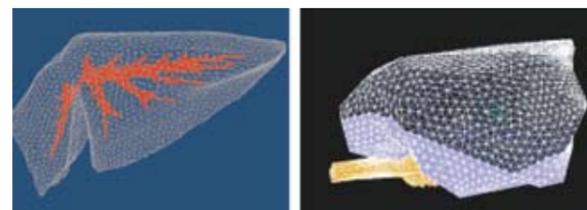


写真2 肺の虚脱の有限要素モデル



上杉 繁
早稲田大学 創造理工学研究所 総合機械工学専攻 准教授

ラケットやペンなどの道具を利用している際に、道具自身に注意を向けなくてもその道具を自在に操作したり、道具を介して伝わってくる刺激を対象物のテクスチャとして知覚するような現象を経験していることだろう。こうした現象は「道具への身体拡張」や「道具の身体化」などと表現されている。また昨今では、携帯電話を始めとした様々な道具・機器を常に身につけ、あたかも身体の一部として扱ったり、文字通り身体化するようなブレイン・コンピュータ・インタフェースやサイボーグ技術に関する研究も進められている。上杉研究室ではこのような「道具の身体化現象」に関する問題を扱うために、現象学的アプローチを手掛かりに道具操作における「注意」のはたらしに焦点をあて、以下に説明する研究を進めている。

両手協応操作における
道具と身体のダイナミクスに関する研究

ハサミで紙を切るときや自動車のハンドル操作のような両手の協応操作において、両手間における物理的な拘束条件を変化させることに着目した両手協応操作型インタフェースについて検討することにした。そこで、筋-骨格系の動作原理に着目した Bernstein のレバー操作モデルを参考に、指示棒の両端に取り付けた弾性ワイヤを両手で協応操作するインタフェースを考案し、ポインティングタスク時の両手の三次元位置姿勢と指示棒移動角度を計測する実験システムをこれまでに構築した。この装置は使い初めは操作が難しいものの、比較的短時間で指示棒を自由に操作できるようになる傾向が見られることから、両手協応動作の習得プロセスを研究する上で有効な実験システムであると考えられる。そこで、熟達者の操作指示による動作習得への影響を調査するために、操作者が把持するハンドルが、熟達者の動きを再現して駆動し、これによってハンドルを操作する人へ動かし方を教示す

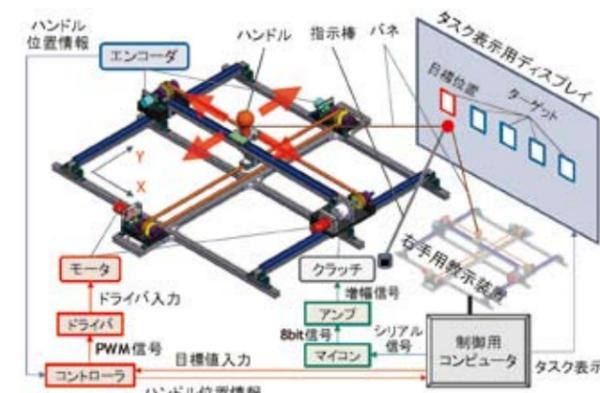


図1 両手協応操作型インタフェース教示実験システム

るシステムを開発した。教示実験システムに実装する動作モデルとして、熟達者の左右の手の動きの特徴を抽出し、指示棒先端を最短時間で目標位置に停止させるための両手の動きをシミュレーションにより算出した。今後は本装置を使用した教示実験を通して、モダリティの違いや動きの自由度の違いによる教示効果について検討する。

錯視立体との身体的インタラクションによる
見えの変化に関する研究

道具の身体化現象に関し、現象学の領域ではこれまでに多くの議論が行われているものの、身体化の程度を実験的に評価する手法については十分に研究が進んでいない。本研究室ではこれまで、ワイヤで製作した実物体のネッカーキューブを見ているときに起こる錯視現象に着目し、手で触れながら見る時や、指示棒を操作して触れて見る時に生じる奥行き方向の見えの変化を、足のペダル操作によって報告する実験手法について検討してきた。これまでは力触覚による影響のみに着目してきたが、視覚の変化による影響も調査することとした。そこで、この錯視現象は奥行き方向の見えに関係することから、両眼視差による奥行き知覚に着目し、仮想的な両眼間隔の拡大や両眼位置の交換によって、両眼視差を拡大・反転し、奥行き感を強調・反転させる方法を考案した。そして体験者の各眼の前に設置する接眼用直角プリズムと、2枚の対物ミラーとを組み合わせることで両眼と対象物間の光路を構成し、左右のプリズム位置を交換することによって各眼に入力する像を入れ替えることや、ミラー間の距離を変えることで視差量を変化させる装置を開発した。今後は、本装置を使用して錯視立体を見たときの見えの変化や、さらに指や道具で錯視立体に触れた時の見えの状態についても調査することで、道具を使用している際の認知現象への影響について検討する。

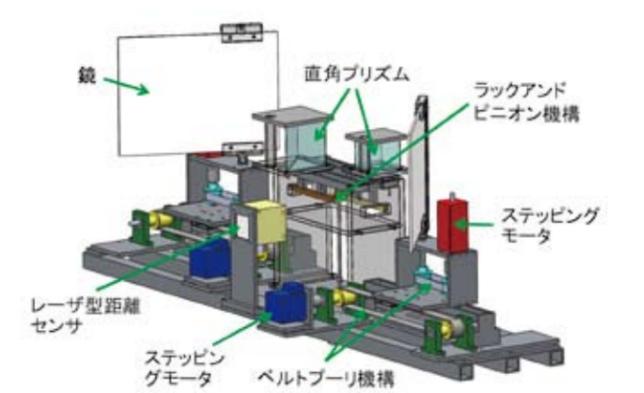


図2 両眼視差拡大・反転ツール



菅野 重樹
早稲田大学 創造理工学研究所 総合機械工学専攻 教授

人間共存ロボットプラットフォームの研究

菅野研究室では、超高齢社会において高齢者の日常生活を支援する人間共存ロボットのプラットフォームとして“TWENDY-ONE”を開発している(写真1)。TWENDY-ONEは、機械的な柔らかさを生かした人間-機械協調と手の巧みさの2つを大きな研究テーマとしている。ペンに代表される円柱形の道具を人のように指により精密に操作することを目標とし、制御系を構築した。具体的には、道具先の外力とハンド表面の柔軟素材の変形から生じる道具姿勢変動の関係を示し、付加的な接触点(写真2)の位置デザインと効果を明らかにしたうえで、付加的な接触点を維持しつつ道具操作するための把持・操り制御を提案している。TWENDY-ONEによる筆記作業で検証したところ、提案手法により道具先の位置制御精度が向上することが確認された。病院や福祉施設の廊下や受付などの混雑環境においては、ロボットがただ避けるだけでは進むことができない。人とロボットが互いに譲り合うことを前提としたすれ違いや、場合によっては軽い接触による受け流しを可能とする技術が必要とされる。この考えから本年度は、接触を伴う協調移動のための動作計画法を構築し、有効性を検証している。



写真1 Upper-body of TWENDY-ONE

RT (Robot Technology) を活用した救命診療の質向上に関する研究

患者の発生から搬送先到着までの処置、いわゆる「病院前救護」段階において、内出血に対する迅速な診断が患者救命にとって非常に重要であるという観点から、これまでに「体幹装着型」の遠隔超音波診断システムを開発してきた。しかし、ローカルなネットワーク環境下でしか遠隔操作・映像伝送が行えず、搬送車内での運用が困難であった。さらに、患者への装着性や搬送車内における診断性能の検証も不十分であった。このようにこれまで開発してきたシステムには解決・実証されなければならない課題が残されていた。そこで搬送中にシステム末端のプロープ操作信号および超音波映像等の伝送が出来るようにシステムを改良し、装着性および診断性能の検証を実施することで、システムの有効性が実証された。本改良により、今後救急車等に本システムを設置し、実際に臨床的エビデンスを収集できる環境が整った。これは、本システムが救急救助の分野における新たな支援ツールとして普及・活用されることで、救命処置の質を確実に向上させる効果を生みだすことを、広く社会に訴えるきっかけとなる。



写真2 Stabilized cylindrical tool handling using additional contact point

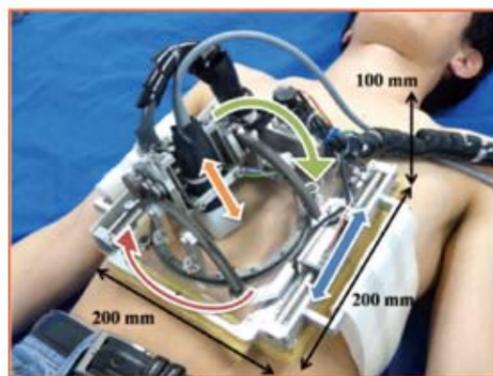


写真3 体幹装着型遠隔超音波診断ロボット: FASTele-1



写真4 移動体下におけるシステム評価のための試験環境

ロボットのための高精度 IMES の研究

近年、Indoor Messaging System (IMES) という技術が屋内の標準的な測位インフラとして注目されている。IMESはGPSと等価の電波を使用するため、既存のGPS受信機が使用可能という利点があるが、測位精度が送信機設置間隔(通常10~20m)に制限されてしまうという欠点も併せ持っている。菅野研究室では、IMESを高精度化し、ロボットに適用するための方法論について研究を行っている。前年度、受信アンテナを動かすことで送信機からの搬送波にドップラー変化を引き起こし、その大きさとアンテナ位置の幾何学的関係から位置を求める「ドップラー測位手法」を提案した。しかし、これまでの手法では、30秒程度データを取得した後に測位を行う「後処理方式」という問題があった。そこで本年度は、リアルタイムかつオンザフライ(移動しながらの測位)で測位を実現することを目的としたアルゴリズムの改良と、それを評価するための移動ロボットによる測位実験を行った。まずアルゴリズムは、センサ情報として新たにロボットのオドメトリも加え、拡張カルマンフィルタを用いることでリアルタイムの位置推定を可能とした。また、実機に関しては、ロボットに搭載しやすくするための小型軽量化も行った(写真5左下)。移動ロボットとしては、測位精度を正確に評価するためレールの上を走るロボットを用いた。実験の結果、移動しながらリアルタイムに数cm~数10cmの精度で測位を実現した。

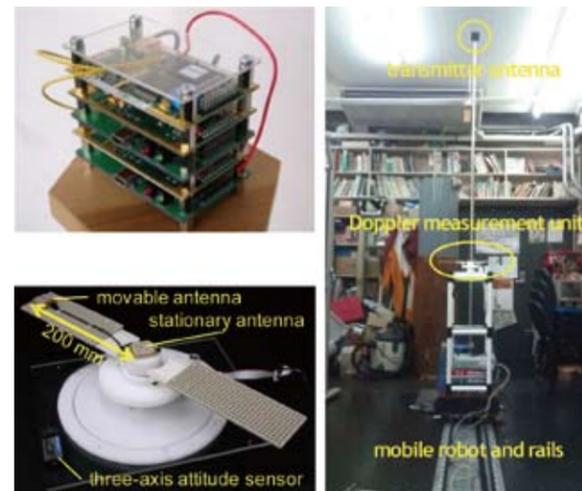


写真5 (左上) 受信モジュール (左下) ドップラー計測装置 (右) 実験風景

高機能車椅子ロボットにおける知的操作支援に関する研究

福祉現場での日常生活支援のために、ロボットと車椅子を組み合わせたシステムが開発されている。しかし、操作インターフェースの設計に患者に対する適用性の問題があり、また操作の利便性にも問題がある。そこで本年度は、2010年度に開発した“早稲田知的ロボットアーム(WIM)”をハードウェアプラットフォームとして、操作の適用性・操作性に焦点をあてるインターフェースの開発設計及び知的操作のためのソフトウェア・プラットフォームの開発を行った。インターフェースの設計においては、人の下顎運動と呼吸運動のメカニズムに注目し、これらの運動をリアルタイムで捉えてデジタルデータに変換し、ロボットアームをコントロールすることを試みた。具体的には、人の下顎の前後左右の運動をアームの手先の前後左右運動に、呼吸運動を上下運動に、そして人の頭の運動をアームの手先の回転運動に適用することを行った。ソフトウェア・プラットフォームの開発においては、ProEやSolidworksからのCADデータを直接使ってバーチャルロボットや世界モデルを構築できる“Open Virtual Robot”(OpenVR)を開発した。OpenVRとは、パソコン上で、ロボット実機を模擬し、実際に使っているロボットと同様なバーチャルロボットを研究者に提供することで、アルゴリズムの開発や実機をつなげて動かすことができ、色々な場面で研究開発を支援することが可能となる。



写真6 フトウェア・プラットフォーム OpenVR

また、OpenVRのロボット及び世界モデルに基づいて汎用性がある動作計画のアルゴリズムも開発した。OpenVRを通じてハイレベルなタスクディスクリプションの入力だけで、各種ロボットを簡単に動かし、タスクを達成することが可能となった。



勝田 正文
早稲田大学 創造理工学研究科 総合機械工学専攻 教授

1. 研究目的

PEFC のコスト低減には高電流密度運転が有効だが、その実現には GDL 内の拡散抵抗の低減が不可欠となっている。GDL 単体の厚さ方向 (Through-plane) の拡散係数計測は各所で行われているが、面方向 (In-plane) の拡散係数ならびに厚さ方向および面方向の拡散係数を実装状態 (面圧付与時) で計測した例はない。本研究では、試料の両端に水蒸気濃度差 (一方向拡散場) を形成し、その水蒸気流速を計測することで拡散係数を定量的に評価する手法を開発した。また、試料に面圧を付与できる構造を考案し、拡散係数の面圧感度を異質性も含めて計測した。さらに、希釈 O₂ による限界電流試験を用い、リップ幅を変更したセパレータおよび、積層する GDL 枚数を変化させることで三次元的にガス輸送性を評価した。

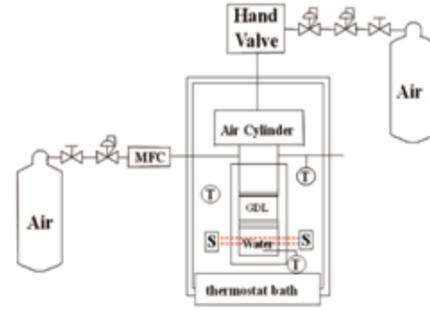


図 2.1 Schematic Experimental Apparatus

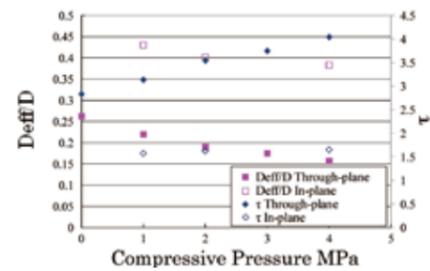


図 2.2 Pressure Sensitivity of GDL

2. 水蒸気拡散計測

2.1 実験装置

本実験では、面圧を付与した状態での GDL の拡散係数の計測、面圧感度の調査を行うことを考慮して実験器具を作成した。実験装置を図 2.1 に示す。

2.2 研究成果

図 2.2 に Through-plane および In-plane における相対拡散係数 $Diff/D (= \epsilon / \tau)$ および GDL 基材の屈曲度 τ の面圧感度を示す。

Through-plane における相対拡散係数は面圧増加に対し減少し、屈曲度は面圧増加に対し上昇した。一方、In-plane における相対拡散係数および屈曲度も Through-plane と同様の傾向を示したが、各値ともに、In-plane の方が 50%ほど低い結果となった。GDL は SEM 等の観測画像では入り組んだカーボン繊維を厚さ方向に積層した構造をしている。これが要因となり、上記の結果を示したと考えられる。

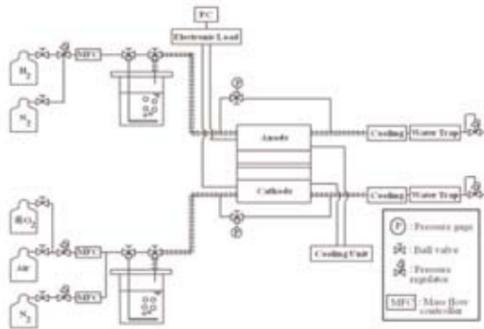


図 3.1 Schematic Experimental Apparatus

3. 希釈 O₂ 試験によるリップ下利用率計測

3.1 実験装置

本年度は水蒸気拡散計測と並行して触媒層および GDL におけるガス輸送性がセル性能に与える影響を計測するプロセスを確立するために希釈 O₂ を用いた限界電流試験を行った。図 3.1 に実験装置を示す。

3.2 研究成果

図 3.2 に各条件 (リップ幅 :0.2,0.4,0.6,1.0mm,GDL 枚数 :1,3) における酸素輸送抵抗の全圧感度を示す。

図 3.2 における輸送抵抗は基材の空孔系により分子拡散およびクヌーセン拡散に分離することができる。各条件において触媒層内輸送抵抗はほぼ同一となり、GDL 内輸送抵抗を示す R_m は GDL 枚数 1 → 3 枚の変更により、およそ 2 倍増加する結果となった。

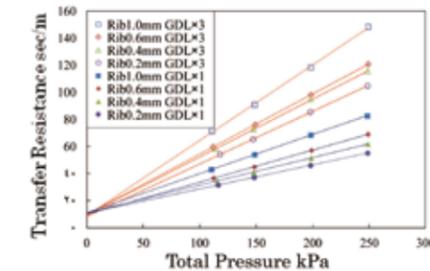


図 3.2 Transfer Resistance

勝田 正文
早稲田大学 創造理工学研究科 総合機械工学専攻 教授

1. 研究背景・目的

温室効果ガスの排出量削減が求められる中、冷凍機においても有機系冷媒を蒸気圧縮する従来の冷凍機に代わり、自然エネルギー、排熱が利用可能で、多様な温度レベルに対応できる熱駆動型冷凍機の開発が求められている。

MH ヒートポンプは熱によって作動し、こうした熱源のうち大半を占める① 200℃以下の排熱で作動可能、②冷凍温度レベルの多様性③無駆動・無振動、④環境負荷が小さいといった利点がある。ただし、MH が 30000 円 /kg と高価であるため実用化は進んでいない。

そこで、本研究では MH ヒートポンプの実用化を目指して、MH 質量当たりの出力を高めるために、伝熱促進体に MH シートを採用し、実験から他の伝熱促進体と比較した場合の優位性を評価した。

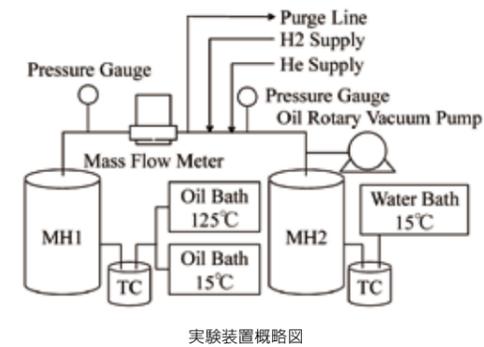
また、実験と並行し、冷凍能力・COP 等の性能を算出可能な数値解析モデルを構築し、装置設計・運転指針を獲得する。

2. 研究方法

2.1 MH シートを用いた冷凍システムの評価

本研究では高温側合金 (以下 MH1)、低温側合金 (以下 MH2) ともに北海道大学が連続式燃焼合成装置で製造したものを採用した。合金組成は MH1 が TiFe0.9Ni0.1、MH2 が La0.6Y0.4Ni4.9Al0.1 である。

使用した MH シートは MH 合金・炭素繊維・微細繊維 (アラミド) をシート状に成形したもので、安積濾紙株式会社で製造したものを使用し、合金層と積層させて伝熱促進を試みた。MH2 の充填量を 100g としたオイル浸水型モデル容器を用いて、MH シートを伝熱促進体として挿入し実験を行った。そして、MH シートが冷凍能力に与える影響を把握する。



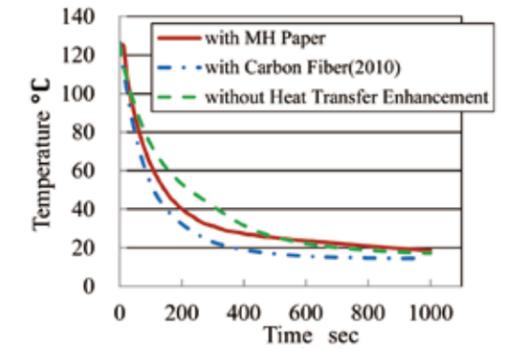
実験装置概略図

2.2 数値解析による MH 冷凍機の性能評価

実験と並行して、VBA を用いた数値解析を行い冷凍機の性能を評価する。初期条件から、温度・水素移動等を算出し冷凍機としての性能を評価する。

3. 研究成果

3.2 MH シートを用いた冷凍システムの評価



温度履歴 (冷凍過程)

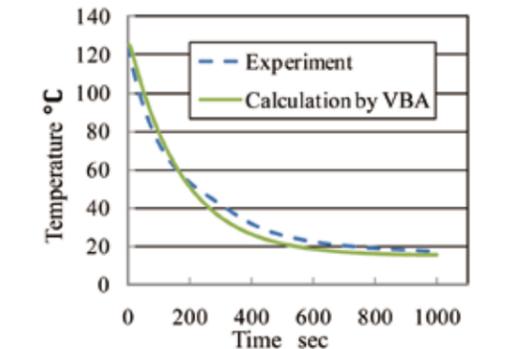
MH シートを挿入した冷凍システムの冷凍過程における温度履歴を示す。

また、合金のみと炭素繊維を 2mass% (5.2vol%) 混入させた場合を併記する。熱交換量の面では、500sec で 8%程度、炭素繊維が有利であるが、同容積なら MH シートは重量が炭素繊維の 88%程度であり重量の面では MH シートの方が有利である。

3.3 数値解析結果

次に実験結果と数値解析の温度履歴の比較を示す。誤差は最大で 17%、平均で 10% となり定量的に温度履歴を数値計算によって表現できたといえる。

また、この温度履歴を元に数値解析を進め、冷凍能力・COP 等を算出し実験結果との整合性を検証し、装置設計・運転指針の獲得に努めた。



実験・解析比較

勝田 正文

早稲田大学 創造理工学研究所 総合機械工学専攻 教授

1. 研究背景・目的

環境問題が深刻になっている現在、水素はCO2排出を削減し持続可能なエネルギー源として注目されている。しかしながら研究の主流は個々の要素技術が中心となり、水素の調達・運用に関するシステムの研究は手薄になっている。よって現在のインフラを勘案した水素の効率的な調達・運用システムについての研究を進めた。

2. 研究方法

2.1 本庄キャンパスにおける水素利用方法の検討

NAS電池・蓄熱槽の貯蔵設備を備え、電気や熱のエネルギー管理システムが充実したIOC本庄早稲田を中心に燃料電池の利用方法の検討を行った。

仕様の詳細は図にある通りで、高等学院へは送電線を利用して電気だけ送る。また排熱利用としてSOFCに35kWのMGTを併設し、そこから発生する排熱とPEFC排熱を蓄熱槽に貯蔵、FCUを介して空調利用を行う。



本庄キャンパス水素利用モデル

2.2 燃料電池利用システムの検討

大型の燃料電池2台を動かすには大量の水素が必要で、CO2排出量・価格・効率を考慮した上で調達方法を決定することが肝要である。従って水素製造手法を各種定量的に比較して最適な方法を検討する。

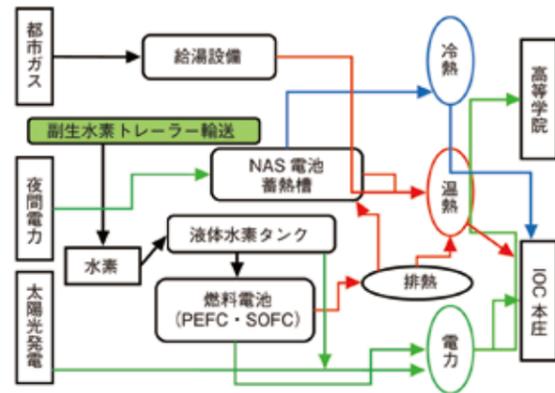
この結果、夜間電力による電気分解、昼間の太陽光発電による電気の供給と水素製造、製油所から発生する副生水素の調達スキームが最も有力との結論に達しました。

加えて将来性を考慮した新しい水素利用方法の提案も行った。具体的手法としてLNG冷熱利用・鉄道輸送・河川輸送をシステムに組み込んだ場合の最適性についても定量的に評価した。

3. 研究成果

3.1 水素利用システムの提案

水素調達スキームを定量的に比較検討した結果、副生水素をタンクローリーを用いて高圧水素輸送する調達システムが現時点で最適だと結論づけた。図に詳細な利用システムを示す。

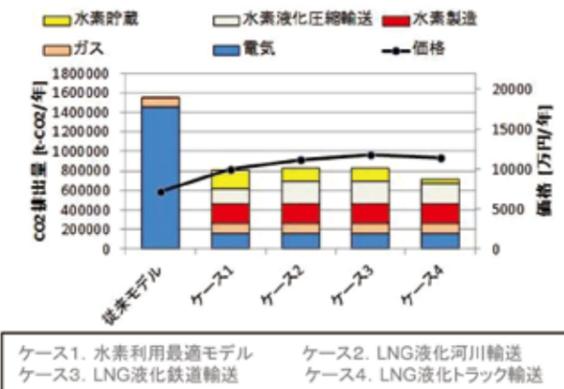


本庄キャンパス水素利用モデル

3.2 水素利用システムの効果

水素を利用することで最大でCO2を49%削減することが可能である。また将来的にLNG冷熱を利用した液体水素製造を導入することで、CO2をさらに削減することが可能である。

一方で現在の技術で水素利用システムを導入する場合は運用コストが37%増加するため、何らかの戦略的施策が期待される。



本庄全体のCO2排出量と運用コスト [片道50km輸送]



永田 勝也

早稲田大学 環境・エネルギー研究所 教授

近年、我が国は高齢社会に突入しており、モビリティ使用中の安全・安心と、建物や道路などの使用環境への配慮の必要性が高まっている。これらの現状をうけ、モビリティ機器としての車いすを高度化するとともに、使用中における使用者や関係者の安全・安心のための運行管理システムの構築を行っている。さらにモビリティの使用環境を考慮したユニバーサルデザインの評価手法の開発を目指し、国内外のユニバーサルデザインに関する取り組みの調査・体系化とモビリティ使用環境のユニバーサルデザイン評価を行っている。

○車いす使用者・関係者の安全・安心の確保を目的とした運行管理システムの構築

- ・車いすの車体の改良
- ・健康情報の管理システムの開発
- ・運行管理システムの高度化

○ユニバーサルデザイン評価手法の高度化に関する検討

- ・日本と海外のUDに関する取り組みの比較
- ・ユニバーサルデザイン(UD)-DBの拡充、分析
- ・時間比較による西早稲田キャンパスのUD評価

2009年度の実績、今後の展望

1. 車いすの高度化

- ・車いすの乗降を容易にするため、シートにスタンディングモードを導入した。
- ・バリアフリー未対応施設とユーザー間とのインターフェイスを円滑にするため、可動式アームレストを取り付けた。

2. 運行管理システムの構築

- ユーザーの健康情報の管理を行うという目的のもと心拍数・体温の計測に取り組み、心拍数をリアルタイムに計測・発信することができた。
- 緊急時の連絡システムを開発し、管理者・関係者へ通達できるようにした。

3. ユニバーサルデザイン評価の調査

- ユニバーサルデザインには明確な基準がなく、評価方法が必要であることがわかった。
 - 海外でのバリアフリー・ユニバーサルデザインに関する法律を調査し、その特徴を整理した。
 - 都道府県でのユニバーサルデザインの取り組みを調査し、実質的な取り組みを示していた条例・ガイドラインをまとめデータベース化した。
 - 大学内におけるスロープや扉のUD評価基準を作成した。
- 今後はユニバーサルデザインの特徴や効果等の詳細分析を行い、総合的な評価手法の確立を目指す。また、車いすのみでなく、他のモビリティ機器への汎用化を目指す。



図2 時間比較によるUD評価



図1 開発した車いすの概要



大聖 康弘
早稲田大学 環境・エネルギー研究科 教授

都市への集中の一方で地方の過疎化が進んでおり、高齢化も避けられない状況にあって、健常者のもとより、移動困難者も含めた個人の移動（モビリティ）の自由を確保することが社会的にもますます重要になりつつある。そのような様々なモビリティのニーズに応える車両の開発条件としては、安全性や利便性、快適性はもとより、環境を保全し高効率であることが不可欠である。そこで本研究では、このような条件を満たす各種の車両を設計・開発・製作を行い、実使用時の実証と評価を通じてそれらの普及を提案することを目指している。

燃料電池シニアカーの開発

公道において時速 6km までの走行が可能な高齢者や身障者向けの車両の開発を進めている。動力源としてコンパクトで高効率な燃料電池システムを用い、MgH₂と水との反応によって生成した水素を供給するシステムを構築している。これによって、従来用いられているバッテリー上がりの不安や長時間充電の不便さを解消するとともに、軽量化や安全性、利便性を同時に満足させることを狙いとしている。

シニアカー

- 高齢者や障害者を対象としたパーソナルモビリティ手段
- 燃料電池システムと水素発生システムを搭載。



マグ水素による燃料電池の利用



- MgH₂の加水分解により水素を発生
- ユニット化し、持ち運び可能とする容器

写真1 燃料電池シニアカーの開発と性能評価

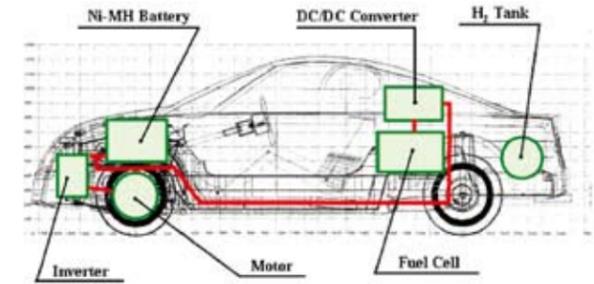
2人乗り超軽量燃料電池自動車の開発

エンジン・モーターによるハイブリッドシステムを搭載し、ボディにCFRPを用いて超軽量化した高性能ハイブリッド車をすでに開発している。そのエンジンシステムを燃料電池システムに交換して両者の得失と性能向上の可能性を探っている。そのため、車両の走行性能やパワー・エネルギーマネージメントを数値予測する汎用性の高いシミュレーションモデルを開発し、一層の高効率化のための運転・設計因子の影響度の予測に利用している。



コミュニティ型電動マイクロバスシステムの開発

地域内での公共的な移動手段のニーズに対応して、10人から30人乗りの電動マイクロバスシステムを開発している。この種の車両では、乗客スペースの確保や車両重量の軽減、コスト低減のため、バッテリー容量を大幅に減らし、停車中に路面から床下に設置した受電システムに非接触で急速充電を行う方式を開発し、地域での実証試験を予定している。（環境・エネルギー研究科の紙屋雄史教授との共同研究）



“ハイブリッド車” から “燃料電池自動車” へのコンバート

写真2 Waseda Future Vehicleの開発

項目	仕様
日野自動車製ポンチョ（コミュニティ・バス）を改造	
全長	6,290mm
全幅	2,080mm
全高	3,100mm
定員	20~30名



項目	目標性能
一充電走行距離	45km（実走ベース）
充電方法	非接触急速充電方式等
充電時間	5~8分間（フル充電のためには60分間必要）

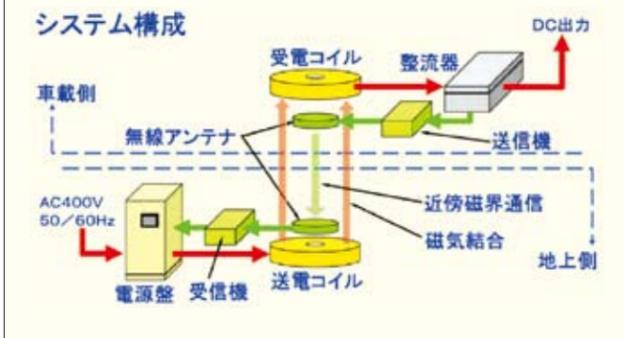


写真3 非接触急速充電型の電動マイクロバスシステムの製作と実証



草鹿 仁
早稲田大学 創造理工学研究所 総合機械工学専攻 教授

研究の概要

現行のディーゼルエンジンは新燃焼方式と各種後処理装置を併用することで従来からの課題であった排出ガスの低公害化を達成している一方で、電子制御や後処理装置の導入による制御システムの複雑化はシステム開発工数とリソースの大幅な増加につながる事が指摘されている。

そのような状況において、従来のマップベース制御に代えてモデルによる予測結果を基に制御を行うモデルベース制御が注目されている。本研究では各種状態量に基づいて燃焼やエミッションの予測を可能とするディーゼルエンジンモデル及び同モデルを核としたエンジン制御システムの構築を実施し、ディーゼルエンジンへのモデルベース制御の導入と有用性に関する検討を実施する。本研究で提案・構築しているエンジン制御システムの概略図を図1に示す。本研究室にて構築するエンジンモデルは各センサからの情報を基に吸気系パラメ

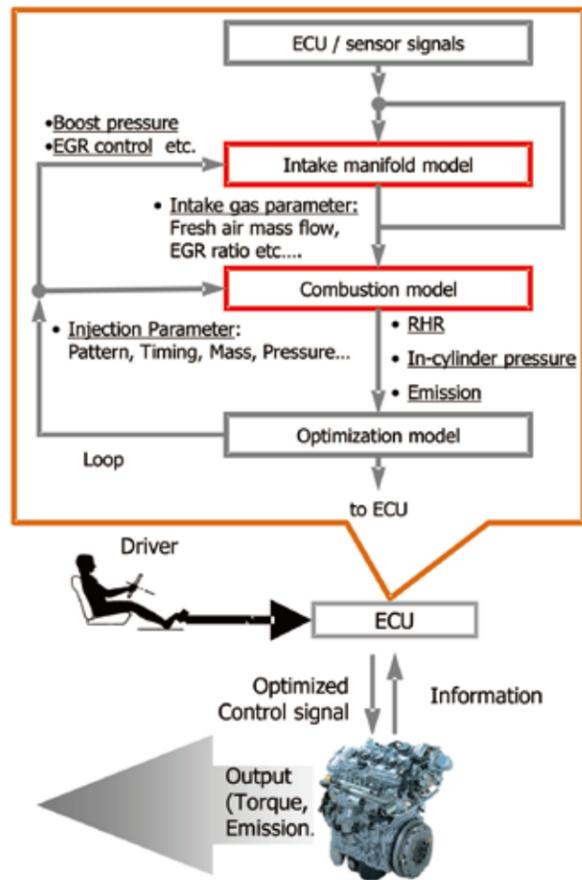


図1 制御システム概要

タや燃焼挙動、排出ガス組成を推算するモデルである。最適化モデルは燃焼モデルの予測結果に基づき、PSO（粒子群最適化）を用いて最適な運転パラメータを決定する役割を持つ。

ディーゼルエンジン吸気系のモデリング

現行のディーゼルエンジンの多くには吸気系パラメータの制御を目的に EGR システムをはじめとする各種デバイスが搭載されており、燃焼温度の抑制による NOx 排出量低減や低負荷域のトルク改善等に寄与している一方で、吸気系パラメータの最適化は燃焼制御及びディーゼルエンジンの高効率化と低公害化の観点から重要である。

本研究ではモデルベース制御への適用を目的に構築した吸気スロットルバルブモデル、EGR バルブモデル、VGT モデルを統合したインテークシステムモデルを用いて吸気パラメータを予測し、その汎用性について検証を実施した。図2にモデルの概略図、図3に検証の対象とした運転パターンを示す。新気流量の予測結果と実測値は図4に示す通りであり、インテークシステムモデルによって様々な運転パターンにおける新規流量の時間変化を良好な精度で予測可能であることを確認した。

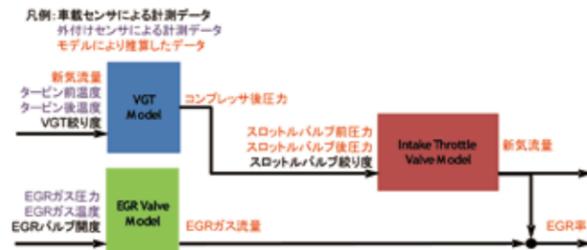


図2 インテークシステムモデル概略図

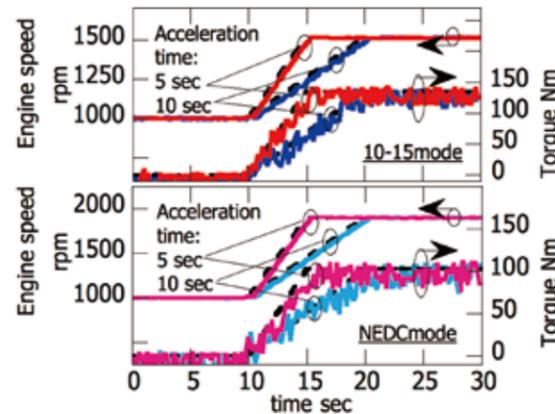


図3 過渡試験運転パターン

高速演算ディーゼル燃焼モデルによる燃焼予測

高速演算ディーゼル燃焼モデルは本研究におけるモデルベース制御の核となるモデルであり、ECU からの信号を入力とし熱発生率や筒内圧力、エミッションを短時間で予測する役割を持つ。

ディーゼル燃焼の特徴として (1) 吸気状態量の多様化 (2) 燃焼室内における等量比分布の時間的・空間的な変化 (3) 等量比分布と温度分布の不均一性による NOx と Soot の同時排出 (4) 自着火から予混合燃焼を経て拡散燃焼へと至る燃焼形態の変化 が挙げられ、(2) ~ (4) の適切なモデル化による予測精度の高精度化にとって重要である。図6にて多段噴射を対象とした燃焼及び NOx 排出量の実験結果と予測結果を比較した。多段噴射実施時におけるディーゼル燃焼の特徴であるパイロット噴射された燃料の着火からメイン噴射された燃料の着火・予混合燃焼を経て拡散燃焼へと至る燃焼形態の変化を再現可能であることが示された。また、様々なエンジン回転数及び負荷条件における多段噴射に伴う燃焼と筒内圧力、NOx 排出量の変化を定性的に予測可能であり、燃焼予測における汎用性の高さが示された。また、一部サブモデルの簡略化によって計算時間が平均で75%短縮され、多段噴射を伴う条件であっても約10~50秒の計算時間で燃焼とエミッションの予測が可能となった。

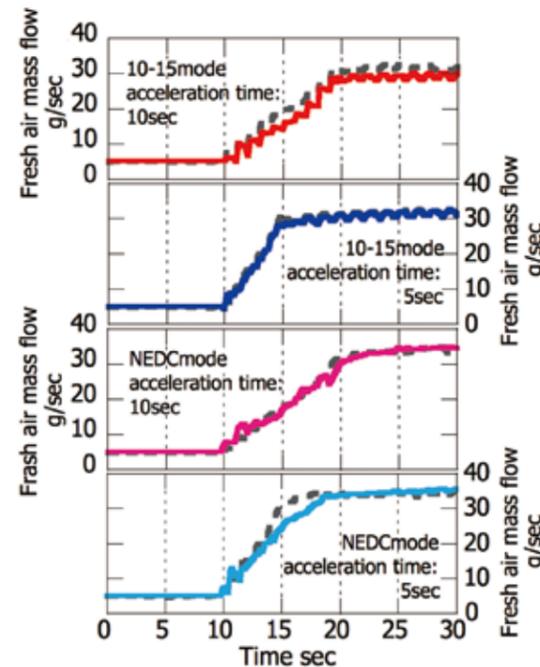


図4 過渡試験を対象とした新気流量の予測結果

今後の予定

これまで構築してきた吸気系モデルと高速演算燃焼モデルを統合し、モデルベース制御及びモデルベース開発への適用が可能なエンジンモデルの構築に着手しており、現在は予測精度の検証及びモデルの改良に取り組んでいる。また、高速演算ディーゼル燃焼モデルと PSO を統合した最適化システムを構築し、定常試験及び簡易的な過渡試験を対象に ECU ベース条件による実験結果と最適化された運転パラメータによる実験結果を比較することで、燃費とエミッションの同時改善という観点からモデルベース制御の有用性について検証してゆく予定である。

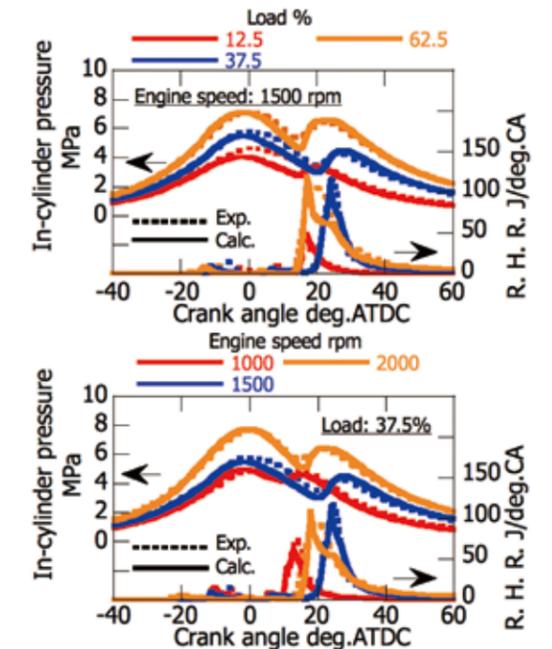


図5 高速演算ディーゼル燃焼モデルによる燃焼予測

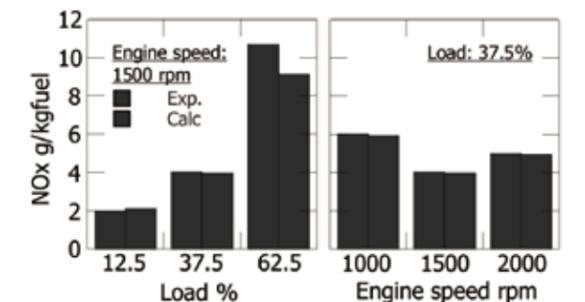


図6 高速演算ディーゼル燃焼モデルによる NOx 排出量予測

固体高分子形燃料電池用ガス拡散層の電子輸送特性の計測 マイクロチューブ型 SOFC による排熱のエクセルギー再生



中垣 隆雄
早稲田大学 創造理工学研究所 総合機械工学専攻 准教授

中垣研究室では、代表的な研究として、固体高分子形燃料電池 (PEFC) 用ガス拡散層の電子輸送特性の計測に関する研究と固体電解質形燃料電池 (SOFC) による排熱のエクセルギー再生に関する研究を進めている。

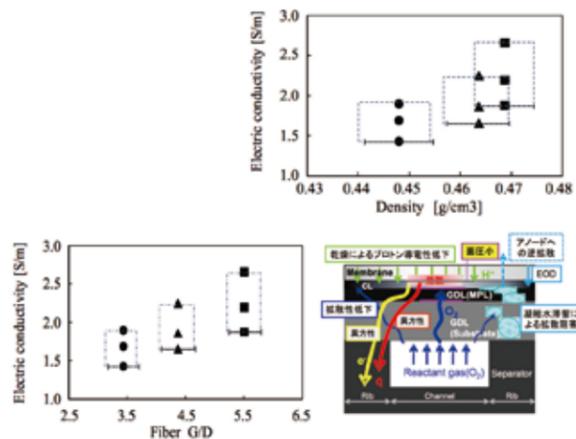
PEFC 用ガス拡散層の電子輸送特性の計測

近年、固体高分子形燃料電池 (PEFC) は定置用のみならず移動用の動力源としても期待されている。しかし、本格的な普及には未だ大幅なコスト削減が求められ、その方法の1つとしてセルの高出力密度化が挙げられる。その達成には低加湿・高温・高電流密度下での運転が有効であり、その際に運転の阻害因子となる分極の低減が望まれる。そのためには、セパレータのリップ部/流路部の二次元構造によって発現する熱・物質・電子の輸送特性の低減が必要であるが、これらはセル内部で相互に関係しており、発現メカニズムの詳細な理解が求められる。

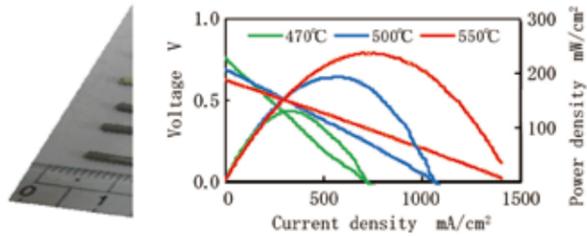
そこで本研究ではカーボンペーパーの構成要素であるカーボンファイバーの結晶化度をラマン分光計測による G/D 比、半値幅で評価するとともに、X線回折計測による結果の妥当性について検討した。カーボンペーパーの質量計測によるバルク密度の結果と合わせ、電子輸送抵抗に与える影響について考察した。

2011 年度の成果

カーボンペーパーの電気抵抗は、構成するカーボンファイバーの結晶化度と相関性が高く、単位面積あたりのカーボンファイバー数を代表するかさ密度にも強い相関性があることがわかった。したがって、GDL の電気抵抗を低減するためには、部材の材料やマイクロ構造に遡った改良が必要である事がわかった。



かさ密度、ファイバー G/D と電気伝導度との関係



マイクロチューブ型 SOFC (左) と発電試験結果 (右)

SOFC による排熱のエクセルギー再生

近年、排熱の有効利用に注目が集まっているが、500～600℃の温度域における排熱の利用法の一つとして、電気化学的部分酸化反応 (EPOx) が挙げられる。メタンの EPOx はギブス自由エネルギー変化がエンタルピー変化よりも極端に大きく、この差分を排熱と与えることで、排熱を高効率に利用できる。

本研究では、固体酸化物形燃料電池 (SOFC) を作製して EPOx を実現させ、排熱の電気への変換効率の定量評価を試みている。SOFC は、単位体積当たりの出力を向上させ、システムの小型化を図るため、外径 1.8 mm、内径 1 mm、長さ 25 mm のマイクロチューブ型のものを作製中である。

2011 年度の成果

2011 年度は、電解質の緻密性向上による SOFC のクロスリークの遮断、発電試験における耐久性および発電性能の向上を目的とした。電解質層は極間のクロスリークを遮断する役割も担っているため、緻密な構造が望ましいが、当初はクラックやピンホールが散見されていた。そこで、粉末粒子の微細化、材料間の膨張・収縮率の統一、電解質の薄膜化など 5 つの対策を講じたところ、良好で緻密な電解質の形成に成功した。

また、当初のカソード電極表面には、凹凸や粉末の凝集体が発生し、発電試験においてカソード電極が剥離してしまっていた。その原因をカソードスラリー調合時に粉末の微細化、溶解が不十分であったためだと考察したため、対策としてカソードスラリーの調合に十分な攪拌、および超音波照射を新たに施すことで、平滑で均質なカソード電極の形成に成功した。

さらに、前述の改善を施した SOFC を用いて発電試験した結果、470℃、500℃、550℃において、それぞれ最大出力密度 131、194、238 mW/cm² を示し、文献と同程度の結果を得ることに成功した。

安全の原理は、安全制御の原理と安全確認の原理からなる確定論である



杉本 旭
早稲田大学 理工学術院総合研究所 客員教授
(明治大学理工学部機械工学科 同大学院新領域創造専攻安全学系 教授)

原発事故が警告する確率安全の神話の崩壊

この度の福島第 1 原発の事故で分かったことは、世界中の原子力が、グローバルな立場からの安全の原理を獲得してこなかったことである。根拠も無く「安全であるはずだ」で押し通してきたわが国の原子力だが、だからといって原発先進国のいずれが明確な根拠を示して、わが国の原発の危険を警告したのだろうか。IAEA のどの国も、本当は安全など分かっていない原発先進国だったということになる。安全の原理を研究する私の立場からは、昨年は、改めて「安全とは何か」を問われ、追いまくられた 1 年だった。

原発の安全性の基本は PSA、つまり信頼性 (確率論) であった。しかし致命的と言える被害の可能性をもつ原発事故は、どんなに小さくても確率を予測の根拠とする限り原発の安全を説得することは難しい。現実にも、原発事故の可能性を数億年に 1 回の程度だとしたラスマセン報告だったが、そんな予測を無視してチェルノブイリ、スリーマイル島、JCO、決定的に福島第一原発と、すでに大事故が何度も発生しているのである。安全状態の固有性 (the inherent safe condition) を原理とする予防安全の条件を満たさない現状の原発では、どうしてもベント、悪くするとメルトダウン等、取り返しのつかない被害が発生する可能性を認めざるを得なかったのである。このような本質的課題を残した原発だが、その存在には、改めて、確率論に依らない安全の説明原理を構築する必要があるのである。

停止を条件とする安全の確定性

機械やシステムの安全には、リスクに基づく設計の一般原則が国際規格 ISO12100 によって規定されている。許容リスクに残留する事故の可能性は避けられないとする考えは、それが致命的な被害である場合は適用できない。この度の福島第 1 原発の事故は、確率 (高信頼性) を根拠に「想定外」と割り切ることの限界を思い知らされたということである。安全には、信頼性 (確率論) とは明確に異なる独自の立場が存在するというのである。

ところで、リスクに基づく安全は、例えば 1 年に 1 回の割合で、あるいは 1 万回に 1 回の割合で事故が起こるというように確率論 (エルゴード性) に基づく考え方である。一方、例えば 30 分後の「危険」の情報を得て 20 分で回避するというように、情報と操作 (制御) によって実行される制御の安全 (安全制御) が存在する。この場合、危険の回避が無理なら機械の運転を停止して、少なくとも事故だけは確実に防ぐようにして、確率に依存しない安全を実現する。普段自動車を運転するとき、私たちは、前方の故障車を見て車線を変更してこれを避け、それができない状況では、手前で停車して改めて運転を再開する。いつでも止まる用意をしておいて、可能な限り止まらないよう努力するのである。安全制御を人間がやると、止まる準備をしないままアクセルを踏むものだから事故が避けられないのであるが、工学的システムでは、フェールセーフの条件で安全なシステムが実現できる。このようにして、故障は確率的に発生しても、少なくとも安全は確保されるということで確定論の安全が成立するのである。

安全の確定論の基礎となる 2 つの固有性

安全制御ではシステムを、少なくとも事故の前に停止できる条件で、なるべく停止しないよう運用する。このことは、安全制御が実行できないとき安全状態 (the safe condition) に固定されるべきことを要求する。フェールセーフということだが、原発の場合、フェールセーフが実現できないという重大な欠点を持っている。本来、フェールセーフという場合、故障で制御による安全確保を断念して向かうべき状態には、改めて安全状態 (the safe condition) としての固有性 (状態固有性 conditional inherency) が求められ、また、制御を断念して向かうべき安全状態への遷移 (driving force) にも固有性 (方向固有性; directional inherency) が条件付けられる。

一般に機械やシステムでは、ブレーキ (normal-closed brake) の有する 2 つの固有性によって安全状態 (the inherently safe condition) が容易に達成されるが、原発では、ECCS によって方向づけられる安全状態 (冷温安定状態) は inherently safe condition を満たさない。安全制御がフェールセーフでないために、冷温安定状態を維持するために別の制御が必要であり、この制御は、故障で制御を断念することは許されないのである。ブレーキを持たない自動車に警えられる原発だが、致命的被害の可能性をもつ機械やシステムにあって、事故の原因となる故障が許されないという条件で運用が許可されるような事例を私は原発以外に知らない。ちなみに、ボイド効果、ドブラー効果等、自己調整性は、安全側の方向性を inherency として持つが、いずれも向かうべき状態が conditional inherency の条件を満たさないのである。

安全原理適用への変化を見せる海外の原発

近年、原発の制御方式が変化してきている。これまで、多くの事故やトラブルを経験しつつ、いずれの国の原発も、原発事故を防ぐ活動を発展させてきた。しかし、これは危険検出型に分類される方法であり、すでに、安全確認の原理の観点から欠点があった。これに対して、運転の条件を「安全」とし、安全が確認できないときは確実に停止するというのが安全確認型システムである。安全が確認された状態を積極的に維持管理するという方法は、危険を検出して止めるという危険検出型と安全のアプローチが逆である。安全確認型は、初めは低い稼働率だが、運転の条件が安全であるため、安全に積極的に取り組むので、稼働率が向上する。

わが国は、依然として危険検出型であるため、保全是システムを停止して頻繁に行う必要があり、そのため稼働率が低下する。わが国の原発の稼働率は IAEA 加盟国中最低の 65% の程度だと言われる。一方、安全確認に基づく運転では、安全＝運転であるため、オンラインメンテナンスによって、安全な運転状態が維持される。例えば、フィンランドでは稼働率 97% を、また、米国、韓国の原発も、すでに 90% の稼働率を達成していると聞く。もはや、確率論に依存する原発は、時代錯誤だと言わざるを得ない。原発に反対するか否かとは別に、確率に依存しない安全の原理の構築が優先される。

GCOE グローバル・ロボット・アカデミアでは、本学が長い年月をかけて培ってきた海外拠点との連携の強化、また新たな連携の構築に積極的に取り組んでいる。2011年度には、「組織的な若手研究者等海外派遣プログラム（日本学術振興会プログラム）」、「interACT（カールスルーエ大、カーネギーメロン大、香港科技大などの研究協力）」、「FP7（ヨーロッパにおける研究活動助成を目的としたEUの主要政策）」等への積極的な参画を通じ、国内のみでは創出が困難な新たな研究成果、研究価値の創出に取り組んだ。

組織的な若手研究者等海外派遣プログラム

<プログラム概要>

本拠点では平成21年度より採択された組織的な若手研究者等海外派遣プログラム「グローバル・リサーチ・サーキュレーションによる次世代ロボット研究者育成事業」を実施している。本事業では、若手研究者を海外の連携研究機関に派遣し、そこで本拠点との共同研究プロジェクトに従事させることで、国際的な研究者としての資質向上をはかることを目的としている。平成23年度は、7名の若手研究者を海外の連携研究機関に派遣した。内訳は、米国に2名、ドイツに2名、イタリアに1名、フランスに1名、オーストラリアに1名となっている。米国に派遣された2名のうち1名は、InterACT加盟校であるカーネギーメロン大学にて、画像処理研究に従事した。ドイツに派遣された2名は、同じくInterACT加盟校であるカールスルーエ工科大学にて、音声言語処理およびコミュニケーションロボットの開発に従事した。イタリアに派遣された1名は、本学の最重要パートナーの1つである聖アンナ大学院大学にて、FP7より助成を得て同大学と本学が共同で進めているRoboSoMプロジェクトに従事した。

<体験談：菅野研究室 坂本義弘>

今回、本プログラムにて、オーストラリアのシドニーにあるニューサウスウェールズ大学（UNSW）に3ヶ月ほど滞在した。UNSWはGPSの世界では名の知れた大学で、特にGPSの応用に力を入れており、私のテーマが屋内GPSであったため当大学を選択した。

まずキャンパスの第一印象は、純粋に「楽しそう」であったこと。自分の気分が高揚していたからかもしれないが、しばらく学生生活してみると、そう感じさせる要素は多分にあった。例えば、UNSWはキャンパスが広く、いたるところに芝生があり、そこでは学生が勉強したり、友人と話したり、寝そべったりして思い思いに過ごしていた。また、夕方にはパーベキューをしたり（芝生脇にはBBQ台が常設されている）、夜には屋外映画上映会やアルコール可のダンスパーティなどが頻りに開催され、学生生活に彩りを与えていた。こういった自由で開放的な雰囲気は、日本の大学ではなかなか味わえないと思う。また、設備などのハード面で言っても、様々な国の料理を味わえるフードコートや、トレーニングジムにプール、託児所付きの寮なども設置され、学生生活の質は極めて高いと感じた。

このような環境の下、研究の方も充実させることができた。今回の滞在目的は、UNSWのSatellite Navigation and Positioning Lab.が開発した特殊なGPS受信機を自分の研究に使えるように改良することであったが、担当者にアドバイスをもらいつつ目的はほぼ達成できた。受信機の改良を通して、本格的な組み込みリアルタイムシステムを学べたことも大きな成果だが、それよりも海外の研究室の雰囲気を体感できたことが何よりの成果だったと思う。正直、出発前は、組み込み開発に不慣れで英語もさほどできない自分が、まともに研究活動ができるか不安だった。しかし、滞在后しばらくして「ああ、なるほど、これならやれるな」と思えるようになった。よくよく考えると当たり前のことだが、科学や工学というユニバーサルなものを扱っている限り、海外の研究室と日本の研究室で研究の進め方に大きな違いはない。単にコミュニケーションの言語が違うだけだ。そして、研究者にとって一番大切なのは研究内容なので、例え英語ができなくても、研究を進める上で大きな障害にはならない。それを体で知ったことは大きな収穫だった。まだ英語には不安を感じるものの、海外の研究機関で働くことに対する敷居は完全に取り除かれた。つまり、自分のキャリアを考える時に国内外問わず就職先を探せるというメリットと、それができる自信を得たわけだ。海外経験の少ない多くの日本人研究者にとって、本プログラムのような海外派遣事業は非常に意義のあるものだと思う。



InterACT 連携研究プロジェクト関連研究

<プログラム概要>

InterACT (International center for Advanced Communication Technologies) プログラムはアメリカ、アジア、ヨーロッパの著名な大学間の連携研究プロジェクトである。図表1はInterACTに参加している大学を示している。

2011年度は2010年に開始した遠隔操作感覚システムについての研究が続けられた。



図表1 InterACTに参加している大学

<研究の目的・背景>

カールスルーエ大学ディルマン研究室と早稲田大学高西研究室はInterACTとグローバル・ロボット・アカデミアを枠組みとして研究連携を行うこととなった。ディルマン研究室では人間形ロボットARMARを開発しており、高西研究室でも人間形ロボットKOBIANを開発している。両研究共にロボットと人間のインタラクションについての研究を行っており、この共通点を踏まえて、人間形ロボット2台を利用し、人間とロボットのインタラクションの新しい研究を行っている。

<基本的な考え>

このプロジェクトではAMARとKOBIANをもちいた遠隔アバターシステムの開発を行う(図表2)。日本にあるモーションキャプチャシステム(WB-3/4など)は人間の行動を認識し、それをドイツに送信する。その情報を元にARMARは日本にいる人間の行動を再現する。これにより、ドイツにいる人間はARMARを通じて日本にいる人間とコミュニケーションを行うことができる。

つまり、ARMARは日本にいる対話相手の代理(アバターもしくはエージェント)となる。同様に、KOBIANはドイツの人間の行動を再現する。これを通じて、日本にいる人間とドイツにいる人間は同じ空間にいるかのようにスムーズにコミュニケーションを行うことができる。

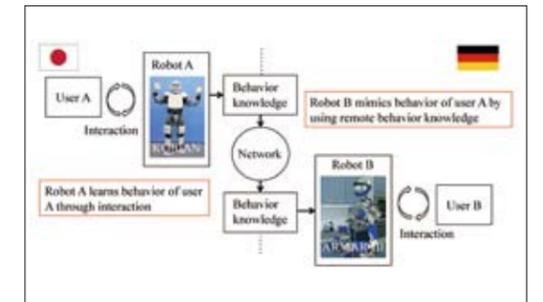
このようなシステムはテレイグジスタンスシステム(Tele-existence System, 図表3)、または遠隔操作感覚システムと呼ばれ、多くの研究が行われている。

<基礎実験の内容>

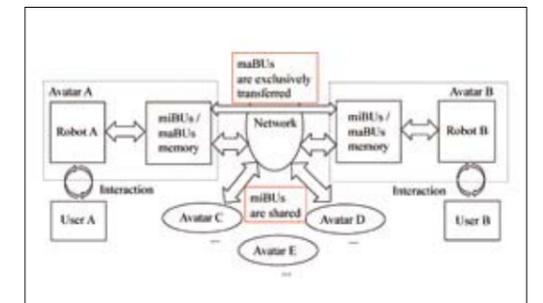
この研究では、遠隔地(日本とドイツ)にいる二人がこのアバターシステムをもちいて、自然な楽器演奏セッションを行うことを目標とする。日本にいる演奏者の演奏を日本側のシステムで認識し、ドイツに通信して、ドイツのロボットが日本の演奏者の演奏を全身で再現する。同時に、ドイツ側のシステムは演奏されている音楽を分析して、日本側演奏者の特徴を学習する(図表4)。

<センサフュージョン>

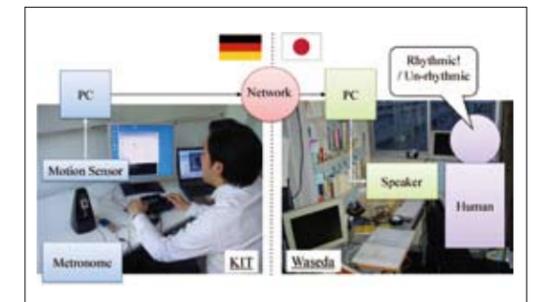
ロボットが人間の行動や身振りを認識するためにロボットのセンサシステム(ビデオカメラ・マイクロフォンなど)からの情報を適切に処理することを目指す。センサごと別れている処理の制度が足りなく、複数のセンサの情報を融合すれば、センサのエラーを補正することは可能である。2011年度、本研究に関してはそのようなセンサフュージョンが大切な課題になった。高西研究室のWBセンサというIMUで測ったデータをディルマン研究室に開発された画像認識アルゴリズムからの情報と統合し、精度が高いインタラクションデータを取得した。



図表2 行動データ通信コンセプト



図表3 クラウドコンピューティングを応用した行動知識の交換システム



図表4 遠隔操作システムの実験

<プログラムの概要>

欧州連合（EU）の研究改革活動は1984年以降、1つの大きなプログラム「欧州研究開発フレームワーク計画（the Framework Programme on Research, Technological Development and Demonstration）」としてまとめられて実施されてきた。このフレームワーク計画は一期を5年とし、2006年まで6次にわたり実施されてきた。またフレームワーク計画はEUの行政執行機関である欧州委員会によって作成・提案され、欧州議会とEU理事会で承認されなければならない。FP7（7th Framework Programme on Research, Technological Development and Demonstration）は第7次の研究開発フレームワーク計画の略称であり、2007年から2013年にかけて実施されるものである。

FP7の目的は大まかに「協力」「アイデア」「人材」「キャパシティ」の4つのカテゴリーに分類され、「協力」プログラムでは、EU内の共同プロジェクトおよびEUの枠を超えた国際共同プロジェクトに対して研究支援を実施する。同プログラムは主要な研究分野ごとに以下の10のテーマに分かれており、知識と技術の進歩を促進する。研究の支援や強化を通して、欧州の経済・環境・公衆衛生・産業における諸課題に取り組み、公共の利益に寄与し、発展途中の国々を支援するものである。

- ・健康
- ・食料、農業、バイオテクノロジー
- ・情報通信技術（ICT）
- ・ナノ科学・ナノテクノロジー、材料、新しい生産技術
- ・エネルギー
- ・環境（地球温暖化を含む）
- ・交通輸送（航空を含む）
- ・社会経済科学と人間学
- ・宇宙
- ・安全

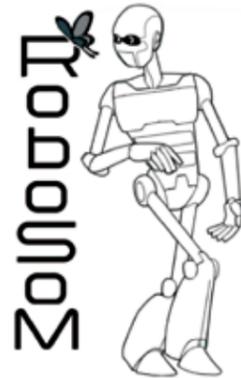


< RoboSoM >

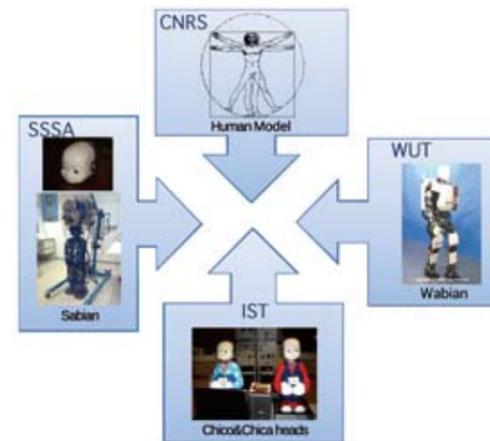
『RoboSoM - A Robotic Sense of Movement』は、上記の情報通信技術（ICT）分野で採択されており、2足ヒューマノイド・ロボットによるヒト感覚・運動機能の解明を目的としている。

本プロジェクトはイタリアのScuola Superiore Sant'Anna（SSSA）がコーディネータとなり、フランスのCentre National de la Recherche Scientifique（CNRS）、ポルトガルのInstituto Superior Técnico（IST）と早稲田大学（WUT）の4つの研究機関の共同プロジェクトである。脳科学者のProf. Alain Berthoz（CNRS）が“Head Stabilization”というものを提唱しているが、ヒトが歩行中の眼球、頭部、脚部などの全身の協調運動をモデル化し、2足ヒューマノイド・ロボットへの実装を通して、そのモデルの妥当性を検証しようとするものである。

本学高西淳夫研究室は2足歩行技術を提供し、ヒト感覚・運動機能に基づく2足歩行技術の構築を目指す。これまでは膝を伸ばした歩行などの外見の運動をヒトに似せてきたが、本プロジェクトを通して内面の制御器もヒトに似せることに取り組む。また、従来の2足歩行ロボットは、角速度や加速度を検出するセンサを体幹部に有しているが、ヒトは頭部の三半規管で角速度や加速度を検出しており、この点においても現状の2足歩行ロボットと異なっている。そこで、三半規管に相当するセンサをロボット頭部に実装し、ヒトと同様のセンサ情報で頭部を安定化する。



RoboSoM partners (Italy, France, Portugal, Japan)



GCOE グローバルロボットアカデミアでは、若手研究員が主体的かつ積極的に活動を行っており、活動を通じて、若手研究者同士の知識の共有、共同研究への展開等を行っている。

その成果が次に示す「助手会の運営」、「外部研究資金の獲得」、「自主ゼミ」、「インターンシップ」である。

助手会

若手研究員による、若手研究員のための自治組織「助手会」

GCOE グローバルロボットアカデミア助手会は若手研究員が中心となって運営される自治組織であり、拠点運営の一翼を担っている。2011年度も、昨年度同様に定例ミーティングを毎月開催し、役割分担やワークショップや勉強会、イベント等の企画について活発な議論が行なわれた。また、各若手研究員はワークショップや勉強会、イベント等の企画を積極的に提案し、運営することができる。本年度は日韓伊の国際サマースクール、日伊ジョイントシンポジウム、自主ゼミ等を実施した。助手会は若手研究者の自立を促し、「突破力」のある人材の育成に寄与するものと言える。



博士課程学生、ポスドク研究員による研究助成金獲得

GCOE グローバルロボットアカデミアは「突破力」のある若手研究者の育成に力を入れており、プロジェクト研究を競争的資金獲得によって立ち上げるための指導と支援が行なわれている。ポスドク研究員（PD）だけでなく、博士課程学生（DC）も研究助手に採用されることで、文部科学省の科学研究費補助金への申請資格を得ることができる。

2011年度に以下のような研究助成金を獲得した。

- ・小林 洋 『科学研究費補助金（若手研究（B））』
「熱凝固療法において正確・精密・焼灼中に凝固領域を把握するシステムの開発」
- ・小林 洋 『財団法人みずほ学術振興財団』
「次世代内視鏡手術を支援するロボットシステムの開発」
- ・渡邊 峰生 『科学研究費補助金（若手研究（B））』
「理学療法士のハンドリング手技の工学的解明と歩行リハビリへの応用」
- ・中島 康貴 『財団法人科学技術融合振興財団』
「3次元のバーチャル画像シミュレータを用いた歩く臨場感を再現する屋内型歩行リハビリシステムの開発」
- ・Zhuohua Lin 『科学研究費補助金 若手研究（B）』
「超小型姿勢センサと生体情報センサを統合した手術手技評価システムの開発」
- ・橋本 健二 『科学研究費補助金 研究活動スタート支援』
「2足歩行ロボットを利用した脆弱路面におけるヒト歩行戦略の解明」
- ・橋本 健二 『カシオ科学振興財団 研究助成』
「ヒト歩行解析に基づく脆弱路面での2足ヒューマノイドロボットの歩行安定化に関する研究」
- ・渡辺 貴文 『科学研究費補助金 若手研究（B）』
「共振感覚に着目した身体的コミュニケーションの遠隔支援メディアに関する研究」
- ・浅井 俊介 『平成23年度 交通エコロジー・モビリティ財団、ECOMO 交通バリアフリー研究助成金』
「感触の異なる床仕上げ材による視覚障害者の誘導性能に関する研究（誘導性能に関わる要因の定量化）」
- ・亀崎 允啓 『2010-2011 財団法人 油空圧機器技術振興財団 研究助成金』
「油圧センサを用いた建機マニピュレータのシリンダ外力負荷検出システムの基礎的研究」
- ・渡辺 広樹 『科学研究費補助金（基盤研究A）（分担）』
「癌凝固メカニズムの工学的解明と癌形態に応じた電磁場熱凝固治療システムの開発」
- ・渡辺 広樹 『科学研究費補助金（基盤研究B）（分担）』
「高精度乳癌治療支援システムの開発」

自主ゼミ（体系的ロボット工学テーマセミナー） ～ CIROS (Center for Intelligent Robotics and Simulation) ～

日 時 2011年 月2回程度、計21回
場 所 西早稲田キャンパス 51号館 3階第2会議室等

CIROS (知能ロボティクスシミュレーションセンター) プロジェクトは、博士課程学生の自主的な発案に基づく研究室間合同プロジェクトとして、2008年度にグローバルCOEプログラム『グローバルロボットアカデミア』の支援を受け発足した。以降、プロジェクト運営能力のある若手人材を育成することを目的として、複数研究室の教員・PD・DC・修士・学部学生が参加して、バイオロボティクス・構造力学・最適化学を融合した研究を実施している。

2011年度は計21回のミーティングを通じ、文科省科研費『肺の虚脱シミュレーションの統計数理的モデルの構築と腫瘍位置ナビゲーションへの応用』と連携した、肺の虚脱（肺臓内の空気を流出させる医療行為）に関する解析および、文科省科研費『癌凝固メカニズムの工学的解明と癌形態に応じた電磁波熱凝固システムの開発』および『高精度乳癌治療支援システム』と連携した、癌に対する穿刺・焼灼治療中の熱伝導解析、癌の良悪性判定手法開発等の研究を実施した。CIROSプロジェクトを通じて、計測・ロボティクス技術と、力学シミュレーション技術（早大宮下研究室と連携）や医用画像解析技術（大阪大学画像解析学教室と連携）とを効率的に連携した研究推進を達成した。



自主ゼミ（体系的ロボット工学テーマセミナー） ～ジャーナルクラブ～

日 時 2011年10月19日、10月26日、12月14日、12月21日、1月11日、1月18日、1月25日
(全7回) 16:30 - 18:00
場 所 50号館 先端生命医科学センター (TWIns) セミナールーム1

ジャーナルクラブは、修士以上の学生を対象として、ロボット研究に関する多様なアルゴリズムを習い、学術論文の書き方を上達していくことを目的としている。具体的に、毎回講演者は事前選んだジャーナル論文を発表し、同時にほかの参加者と一緒にディスカッションすることで、ジャーナル論文の知識と書き方を学んでいる。ディスカッションをよりアクティブにおこなうために、セミナー前に参加者が論文を十分に読んでくることを必須としている。

ジャーナルクラブを通して、参加者は、ロボット研究に関する多様なジャーナル論文を読み、ディスカッションすることで、幅広い知識と優れた論文の書き方を学んだ。また、ジャーナル論文から得た先端的なアルゴリズムや独創的な視点は、各自の研究を進めることに役立った。



自主ゼミ（体系的ロボット工学テーマセミナー） ～科学コミュニケーション特論～

日 時 2011年12月19日15時～18時、2012年2月18日17時30分～18時30分
場 所 西早稲田キャンパス 51号館 3階第2会議室、日本科学未来館

研究者が研究活動を行う上で市民に研究内容を伝えることは、自らの研究の説明責任を果たす上でも、市民が科学に対する理解を深める上でも重要である。特に、ロボット研究は市民の認知度や期待も高く、研究者が市民に向けてデモンストレーションや対話を行う機会が極めて多い。また、研究分野として日常環境内におけるロボットの実証試験が盛んに行われはじめており、今後研究を続けていく上で、市民と科学コミュニケーションを行う機会がますます増えているのが現状である。本講座では、第一線で活躍する日本科学未来館の科学コミュニケーターである大崎章弘氏を講師として招いた座学と、研究者自らの実践的な演習を行い、科学コミュニケーションの素養を有する科学者人材の涵養を主眼として実施した。

第一部では、早稲田大学にて、自己紹介や研究紹介の資料を参考にし、研究を専門外である一般の方に説明する機会に向け、科学コミュニケーターから「伝え方」の方法論を学び、自分の研究をケースとして実践した。具体的には、自分の研究を客観的に眺める視点を養うために、受講生自身の研究内容の光と影を踏まえた自分の研究の短時間プレゼンテーションを行った。その後、自らのプレゼンテーションを撮影したビデオ映像を用いて、自分のプレゼンテーションを確認し、市民との対話や実演において日本科学未来館の科学コミュニケーターが実践しているプレゼンテーションスキルについて講義を受けた。

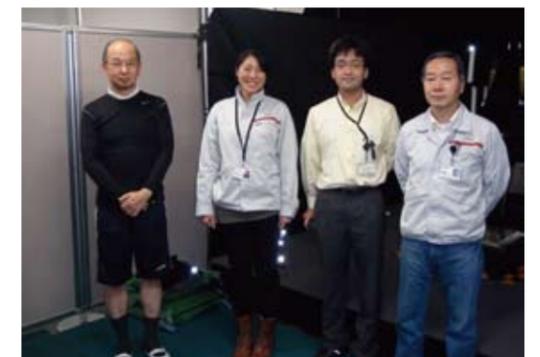
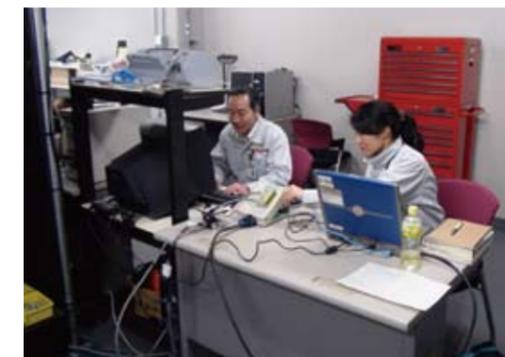
第二部では、第一部で学んだことを他人・他分野の研究をケースとして実践することを目的とし、日本科学未来館において、科学コミュニケーター立ち会いのもと、事前に制作した自分の研究に基づくミニトークに挑戦した。具体的には、自分の研究に基づく内容でグループを構成し、短時間で研究を紹介可能なミニトークの制作を行った。

本講座を通して、自身の研究を市民に広く紹介することの意義や難しさを考える素晴らしい経験を得ることができた。

実践的博士人材養成プログラム：博士キャリアセンター

日産自動車株式会社への研修 (藤江研究室: 松下 詩穂)
期 間 2010年11月23日～2011年8月2日中合計約3ヶ月間
場 所 日産先進技術開発センター (NATC, 厚木市)
研修課題 人間工学を考慮した搭乗時身体負担解析手法の確立

車に搭乗した際の身体負担を、筋電や加速度、重心動揺等を計測解析することで解明し、人体計測とその解析手法について学んだ。また、実験の際に行った徹底した安全検討も含め、人間計測手法と安全への意識の高さを今後の自分の研究で活用していく。企業における人間工学の専門家や、著名人の講演、部材メーカーとの打ち合わせ等様々な分野の方々との繋がりを築くことができ、コミュニケーションと視野拡大の重要性を再認識した。また、自分の研究だけに囚われず、その研究がどのビジネスに繋がるかを常に考える姿勢を学んだ。



Siemens Corporate research (張 博)

期 間 2010年3月1日～2011年10月16日中合計約2ヶ月間

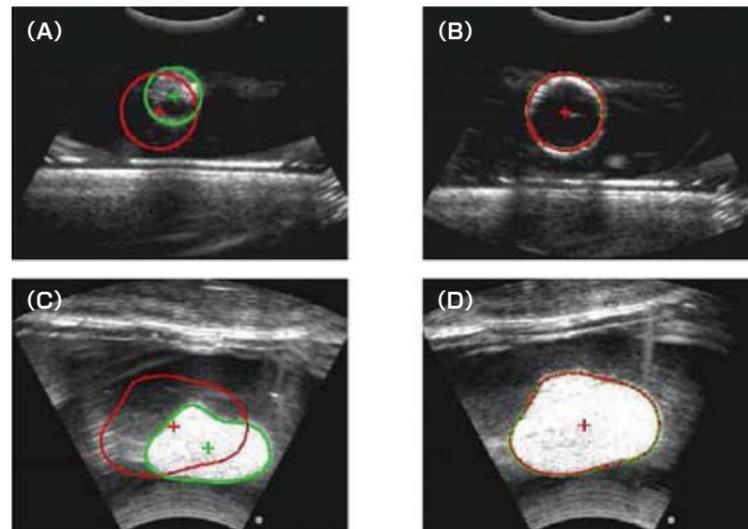
場 所 Siemens Corporation, Corporate Research and Technology (Princeton, New Jersey)

Siemens Ultrasound (Mountain View, San Francisco)

研修課題 リアルタイムで超音波プローブを操作する KUKA ロボット制御手法の構築

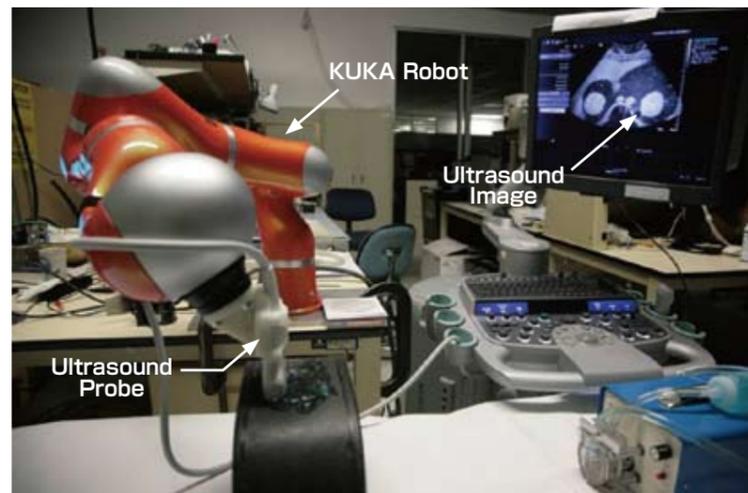
Siemens Corporation, Corporate Research and Technology (Princeton, New Jersey)

超音波画像でロボットアームを制御するシステムにおいて、超音波画像上で測定対象の抽出方法について学んだ。また、画像分野のインターン学生とコラボレーションができ、医療画像技術とロボットシステム統合の有用性を検討した。



Siemens Ultrasound (Mountain View, San Francisco)

7軸を用いる KUKA ロボットアームのリアルタイム通信操作について学び、リアルタイムで超音波プローブを操作する手法を構築した。また、ロボットを用いる医療支援システムの新たなビジネスモデルを学んだ。



GCOE グローバル・ロボット・アカデミアでは、学生が主体となり、各種講演会やイベントを開催している。2011年度は、海外大学の有名研究者を招待してのワークショップ、SSSA・KIST・筑波大学・名古屋大学が合同で参加したサマースクール、計測自動制御学会における市民向けフォーラム、早稲田大学先端生命医科学センター・イタリア聖アンナ大学院大学・在日イタリア大使館・早稲田大学理工学研究所・EUIJ 早稲田の各組織とが連携した Italy-TWIns-Waseda 2011 などが実施された。

Waseda-SSSA-KIST-Tsukuba-Nagoya Summer School 2011 (WSK-TNg 2011) "Robots in the UbiCloud "

<プログラム概要>

当拠点における欧州・アジアの戦略的協定機関であるイタリア聖アンナ大学院大学 (SSSA)・韓国科学技術研究所 (KIST)・筑波大学・名古屋大学と合同でサマースクールを千葉県鴨川市にある早稲田大学鴨川セミナーハウスにて開催した。サマースクールでは "Robots in the UbiCloud" をテーマとし、参加者らによる学会形式のオーラル発表やフォーラムセッション、グループワークディスカッションを行なった。また、各国4大学から招聘した先生方から講演をいただいた。これらのアクティビティを通じ、参加者らは産学連携、国際連携、異分野連携について、互いに活発なディスカッションおよび技術交流を行なった。本イベントは当拠点の博士後期課程学生が中心となって本サマースクールの準備・運営を行ない、学生の主体性や実行力を育むことに貢献した。

<開催日程・場所>

日時 2011年11月12日(土)～17日(木)
 場所 早稲田大学 鴨川セミナーハウス
 テーマ Robots in the UbiCloud
 参加学生 88名
 講演者 4名 藤江正克 (早稲田大)
 Paolo Dario (SSSA)
 加藤和彦 (筑波大)
 Mun Sang Kim (KIST)



<グループワーク>

参加学生を1グループあたり5～6名、計10グループに分け、グループワークを行なった。課題テーマとして「Robots in the UbiCloud」を設定し、協調作業を行うためのロボットシミュレーション開発を行った。最後にディスカッションとシミュレーションの成果をプレゼンテーション形式で発表し、互いの活動を評価し合った。

これにより、単なる学生間の交流に留まらず、自他の意見を主張・理解するといったディスカッション力と成果を人に伝えるといったプレゼンテーション力の重要性およびグローバルな範囲での研究の進め方・取り組み方を学ぶことができた。



<講演>

医療福祉工学、ロボティクスのフィールドにて第一線で最先端研究を行っている先生方から、実際の産学連携・国際連携・異分野連携の取り組み方や事例に関して講演を頂いた。参加学生らは発表とディスカッションを通して、多分野の先端研究やより実践的なコラボレーションについて学ぶことができた。



<懇親会>

参加した学生は大学間を超えて親睦を深め、各々の研究に対する理解を深めることができた。



第11回 GRA ワークショップ —Robotic Surgery, where Medicine meets Engineering—

日 時 2011年2月21日 15時～16時
場 所 50号館 先端生命医科学センター (TWIns) 2F 共有会議室
講演者 Paolo Fiorini 教授 (University of Verona)

イタリア・ベローナ大学 (University of Verona) の Fiorini 教授をお招きし、"Robotic Surgery, where Medicine meets Engineering" という演題で講演をいただいた。講演では欧州のロボット分野の第一人者の立場から、欧州で行われているロボット支援外科に関するプロジェクトとして、AccuRobAs・Robocast・Araknes・Safros・Active・Isur などの大型プロジェクトについて取り上げ、研究内容と研究戦略に関する説明を受けた。これらの内容は、本拠点で行っているロボット研究の活動を今後さらに国際展開していくために大変有益なものであった。GCOE-GRA に所属する DC 学生、ロボット研究に関する研究者・学生ら計 27 名が来場し、活発な質疑応答が行われた。



第13回 GRA ワークショップ —"Cognitive Systems and Robotics: Research in the Center for Intelligent Systems (CIS) at Vanderbilt University"—

日 時 2011年6月2日 14時45分～16時15分
場 所 西早稲キャンパス 61号館 410号室
講演者 河村和彦教授 (Vanderbilt University)

Vanderbilt 大学の河村教授を招き、"Cognitive Systems and Robotics: Research in the Center for Intelligent Systems (CIS) at Vanderbilt University" という題目でご講演頂いた。講演では、認知システムの定義および認知と知能の差異について説明を受けた。また、食料供給システムや ISAC というヒューマノイドロボットを例示し、認知ロボティクスおよび Internal Rehearsal 戦略について詳しく紹介されました。GCOE-GRA に所属する PD・DC 学生、ロボット研究に関する学内の学生など計 19 名が来場し、活発な質疑応答が行われた。



第12回 GRA ワークショップ —Creative Technology Workshop—

日 時 2011年3月10日 14時～16時
場 所 西早稲キャンパス 63号館 201教室
講演者 Angelika Mader 准教授、Edwin Dertien 氏 (Twente 大学)

Twente 大学で新設された「Creative Technology」という学部生向けのプログラムについて、同大学の Angelika Mader 准教授と、Edwin Dertien 氏を招き、紹介を頂いた。ご講演では、プログラムの紹介として、技術をクリエイティブでかつ実用的な方法について説明を受けた。講義後、組織内でのクリエイティビティを促進する方法について、議論を行った。クリエイティブなイノベーションは GCOE の目標の一つであり、その技術を世の中に広める方法について本講演では知見を得ることができ、非常に素晴らしい機会であった。



第14回 GRA ワークショップ —ロボット工学と現代社会 科学技術社会論の視点から—

日 時 2011年7月8日 16時30分～18時
場 所 先端生命医科学センター (TWIns) 3階 ホワイエ
講演者 松崎泰憲助手 (Carl von Ossietzky University of Oldenburg)

ドイツ・オルデンブルグ大学の松崎泰憲助手をお招きし、「ロボット工学と現代社会—科学技術社会論の視点から」という題目でご講演いただいた。『「ヒトに近づくロボット」と機能分化社会』について、「機能分化」の概念を軸に、生活支援型ロボットの浸透が従来の社会構造に及ぼす(であろう)影響、人間と機械の新しい関係のあり方などを科学技術社会論の視点から批判的に考察した。社会と RT の関わり合いは、GCOE-GRA における重要な研究領域の 1 つであり、GCOE-GRA に所属する PD・DC 学生、ロボット研究に関する研究者・学生ら計 30 名が来場し、活発なディスカッションが行われた。



第15回 GRA ワークショップ -Creating Useful Robot Assistants to Help Humans-

日 時 2011年7月12日 14時30分～15時30分
場 所 先端生命医学センター (TWIns) 2階 共用会議室
講演者 Bruce A. Macdonald 准教授、Partha S Roop 氏 (オークランド大学)

Prof. MacDonald and Dr. Roop gave us a presentation about their research and development of robotics. Various kinds of robots are made by "RRG" (Robotics Research Group) in University of Auckland Professor MacDonald's long term goal is to produce intelligent robotic assistants for humans. Currently his work focuses in three areas: human-robot interaction, robot programming systems, and application areas such as healthcare and agriculture. Dr. Roop's main interests are in the area of real-time embedded systems. After the session, we had the discussion time as usual. More than half of the attendee asked them the question.



第16回 GRA ワークショップ -Motion Generation for Humanoid Robots-

日 時 2011年7月13日 16時30分～18時
場 所 50号館 先端生命医学センター (TWIns) 3階 ホワイエ
講演者 Mike Stilman 准教授、(Georgia Institute of Technology)

Prof. Stilman of Georgia Institute of Technology gave us a lecture on a motion generation for humanoid robots. He introduced his recent research on "Golem Krang" which is a new humanoid robot capable of full access to its workspace in both static and dynamic stability modes. Golem is able to maneuver and transform between the two modes in a restricted environment through dynamic motion. This allows the robot to perform a wide variety of tasks involving both gross and fine motor skills.

He also presented successful control strategies for dynamically stable robots that avoided low ceilings and other vertical obstacles in a manner similar to limbo dances. He showed us a lot of movies during the lecture and it attracted 30 participants belonging to GCOE-GRA.



[共催] 計測自動制御学会 50周年記念事業 市民向けフォーラム ～計測・制御・システムインテグレーションの面白さに触れる～

日 時 2011年9月18日 10時～12時
場 所 西早稲田キャンパス 63号館 2階 01室

SICEらしいものづくり体験とわかりやすい市民講座として、「計測・制御・システムインテグレーションの面白さに触れる」と題した市民講座を開催した。講演者として、宇都宮大学工学研究科平田光男准教授、早稲田大学創造理工学研究所教授であり、当拠点リーダーである藤江正克より、市民を対象に計測と制御に関する一般講演を行った。134名が参加し、質疑応答では活発な議論及び意見交換が行われた。

- ・平田光男准教授 「ハードディスクの制御技術～情報家電からクラウドまで高速大容量を可能にする技術を探る」
- ・藤江正克教授 「人の役に立つロボットとシステムインテグレーション」



[共催] 計測自動制御学会 50周年記念事業 市民向けフォーラム ～ロボット製作実習&コンペティション～

日 時 2011年9月18日 13時～17時
場 所 西早稲田キャンパス 62号館 大会議室

計測自動制御学会 50周年記念事業の一貫として高校生向けにロボット製作体験学習を共催した。GCOE-GRAに所属するDC学生が講座の内容の決定や実習で製作するロボットの設計を行った。光追尾ロボットの製作を通して、単にロボット製作を行い楽しむだけでなく、構成部品それぞれの役割を理解できるような講座の確立を目指した。当日は募集定員である30名の高校生の参加があり、ロボット製作後のコンペティションは盛り上がりを見せ、熱狂に包まれたまま講習を終えることができた。参加した高校生から「楽しかった、ためになった」などの意見を受けた。



実践的博士人材養成プログラム：博士キャリアセンター

平成 23 年度「実践的博士人材養成プログラム」成果報告会（共催）

日 時 2011 年 9 月 30 日 15 時～17 時

場 所 西早稲田キャンパス 63 号館 2 階 04-05 室

早稲田大学では、わが国の将来を担う博士人材として「実社会に起点を置き、社会変革を惹起しうる未来技術・モデルを描き、高い専門力を武器に挑戦できる人材」＝「実践的博士人材」を提唱し、学内外にシステム改革を促しつつ、その養成に努めている。早稲田大学における 1 年間の活動成果を報告し、博士人材の社会貢献につき議論するため平成 23 年度成果報告会を本拠点の共催のもと開催した。

「新時代に向かって、企業が求めるグローバル人材」（後援）

日 時 2011 年 9 月 30 日 15 時 5 分～15 時 55 分

場 所 西早稲田キャンパス 63 号館 2 階 04-05 室

グローバル化の波は急速に高等教育にも押し寄せつつあり、制度や枠組みだけの導入ではなく、文化の違いや日本型の良い面も踏まえて制度改革を推進していく必要がある。これまでの実践的博士人材養成プログラムの活動を通して、今後の早大の博士人材育成の方針を明らかにする。次代を担う博士人材の養成に取り組む早稲田大学の意志を内外に広くアピールし、同時に若手研究者のさらなる挑戦を鼓舞する。本シンポジウムでは、東レ株式会社 代表取締役副社長の田中千秋氏を基調講演者にお招きした。

第3回 バイオ合同ゼミ ～看工融合研究への期待と課題～

日 時 2011 年 10 月 27 日 18 時～20 時

場 所 西早稲田キャンパス 52 号館 102 教室

我が国は高齢者急増社会であるとともに、単身者急増社会となりつつある。これは健康管理、疾病治療、療養において家人（他者）の目や労働力を基盤とする従来の保健医療福祉体制の継続困難を意味している。その不足する「目」「労働力」の代替および発展形について、あるべき姿を考えると、看工（看護・工学）融合研究の意義は大きい。本講義ではその看工融合研究への期待と課題について、大阪大学大学院、医学系研究科の大野ゆう子教授をお招きし、ご講演頂いた。GCOE-GRA に所属する PD・DC 学生、ロボット研究に関する学内の学生など計 58 名が来場し、活発な質疑応答が行われた。



早稲田 GCOE 共同研究交流会 ～最先端 RT 技術とスポーツ科学の融合～

日 時 2011 年 10 月 26 日 13 時～17 時

場 所 西早稲田キャンパス 63 号館 2 階第 4 会議室

本研究会の目的は、共にグローバル GCOE のリーダーである、藤江正克教授（プログラム名：グローバルロボットアカデミア）と彼末一之教授（プログラム名：アクティブ・ライフを創出するスポーツ科学）が互いの研究活動へ意見を交わし、議論を深めることで、プロジェクト間の枠組みを超え、双方へ有意義な場とすることである。今回の発表会では、双方の研究概要を理解し、深く議論を行うことで、今後も交流を深めていき、最先端の RT 技術をスポーツ科学の分野にも応用できるような共同研究へと発展する可能性を高める位置づけの場として行った。藤江研究室側では、現在取り組んでいる RT 技術を用いた、高齢者および障がい者の支援ロボットを紹介した。また、彼末研究室側には、野球や陸上などスポーツ全般を行っている際の、ヒトの動作解析について紹介を頂いた。本発表会を行い、意見を交換することで、医療福祉の分野で自分たちが取り組んでいるロボット開発においても、重要なヒトの動作をモデル化する手法について、有効な知見が得られた。



第17回 GRA ワークショップ —Motion Generation for Humanoid Robots—

日 時 2011 年 10 月 18 日 14 時～15 時

場 所 50 号館 先端生命医科学センター（TWIns）2 階 共用会議室

講演者 Thiago Boaventura 氏（Italian Institute of Technology）

During this event, Thiago Boaventura, a PhD student at the Advanced Robotics Department at the Italian Institute of Technology, talked about his research on legged robots. Legged robots hold the promise of leading to versatile and useful autonomous robotic platforms for use in unstructured environments such as disaster sites. They need to be both capable of fast dynamic locomotion and precise movements. However, there is a lack of platforms with suitable mechanical properties and adequate controllers to advance the research in this direction.

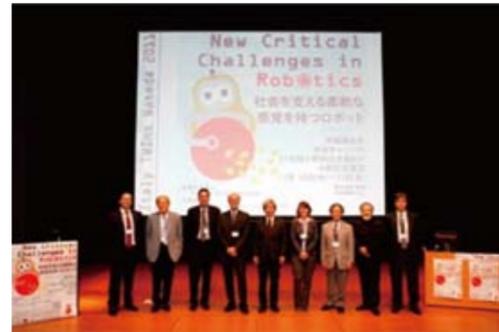
In this presentation, the control design for our hydraulic quadruped HyQ was discussed, showing the implementation of the control, both on hydraulic level (force/torque control) and whole body level (rigid body model based control).



Italy-TWIns-Waseda 2011 —New Critical Challenges in Robotics—

日時 2011年11月10日14時～18時30分、11月11日9時30分～18時30分
場所 早稲田大学 小野記念講堂

グローバルロボットアカデミアが主催となり、早稲田大学先端生命医科学センター、イタリア聖アンナ大学院大学、在日イタリア大使館、早稲田大学理工学研究所、EUIJ 早稲田の各組織との連携の下で Italy-TWIns-Waseda 2011 が開催された。「New Critical Challenges in Robotics」をテーマに掲げ、「社会を支える柔軟な感覚を持つロボット」に関する活発な議論が行われた。名誉大会長に早稲田大学橋本周司教授（副総長）が、大会長にイタリア聖アンナ大学院大学ダリオ・パオロ教授及び早稲田大学高西淳夫教授がそれぞれ就任した。大学及び企業でロボティクス分野を牽引する著名な5名のイタリア人スピーカーと、6名の日本人スピーカーを招き、人間の社会を支えることを目指した最先端ロボティクスに関する研究が紹介された。パネルディスカッションでは、藤江正克教授を座長に迎え、高齢化や都市化等に関連する社会の諸問題に関して、ロボティクス分野が取り組む最新の試みについて議論された。



業績リスト

学術論文・解説

- Takeshi Ando, Jun Okamoto, Masakatsu G. Fujie "Micro Macro Neural Network to Recognize Rollover Movement" *Advanced Robotics*, Vol.25-2,3, pp.253-271, 2011
- Qing Shi, Hiroyuki Ishii, Shunsyuke Miyagishima, Shinichiro Konno, Shogo Fumino, Atsuo Takanishi, Satoshi Okabayashi, Naritoshi Iida, Hiroshi Kimura "Development of a Hybrid Wheel-legged Mobile Robot WR-3 Designed for the Behavior Analysis of Rats" *Advanced Robotics*, Vol.25-18, pp.2255-2272, 2011
- Kenji Hashimoto, Hun-ok Lim, Atsuo Takanishi "Disturbance Compensation Control for Biped Vehicle" *Advanced Robotics*, Vol.25-3, pp.407-426, 2011
- Nobutsuna Endo, Atsuo Takanishi "Development of Whole-Body Emotion Expression Humanoid Robot for ADL-Assistive RT Services" *Journal of Robotics and Mechatronics*, Vol.23-6, pp.969-977, 2011
- Ryu Nakadate, Yoshiki Matsunaga, Jorge Solis, Atsuo Takanishi, Eiichi Minagawa, Motoaki Sugawara, Kiyomi Niki "Development of a Robotic-Assisted Carotid Blood Flow Measurement System" *Mechanism and Machine Theory*, Vol.46-8, pp.1066-1083, 2011
- L. Bartolomeo, Z. Lin, M. Zecca, S. Sessa, H. Ishii, and A. Takanishi "New online calibration technique for magnetometer in wireless IMU" *International Journal of Applied Electromagnetics and Mechanics*, 2011
- Zhonggang Feng, Shuhei Fukuda, Michio Yokoyama, Tatsuo Kitajima, Takao Nakamura, Mitsuo Umezu "Flux characteristics of cell culture medium in rectangular microchannels" *Journal of Artificial Organs*, Vol.14-3, pp.238-244, 2011
- JL LIU, K ITATANI, R SHIURBA, T MIYAKISHI, Y QIAN, A MURAKAMI, K MIYAJI, M UMEZU "Image-based computational hemodynamics of distal aortic arch recoarctation following the norwood procedure" 4th International Conference on Biomedical Engineering and informatics (BMEI) Conference Program., pp.322-328, 2011
- Masahiro Kotani, Yohei Yamamoto and Hiroyuki Kawada "Delayed Fracture of GFRP Laminates under Constant Tensile Load in Hydrochloric Acid" *Journal of Solid Mechanics and Materials Engineering*, Vol.5-12, pp.669-677, 2011
- Masahiro Kotani, Yohei Yamamoto, Youhei Shibata, Hiroyuki Kawada "Strength Prediction Method for Unidirectional GFRP after Hydrothermal Aging" *Advanced Composite Materials*, Vol.20, pp.519-535, 2011
- Atsushi Hosoi, Keigo Takamura, Narumichi Sato and Hiroyuki Kawada "Quantitative evaluation of fatigue damage growth in CFRP laminates that changes due to applied stress level" *International Journal of Fatigue*, Vol.33-6, pp.781-787, 2011
- Yoshihiko Arai, Jun Koyanagi, Shin Utsunomiya, Hiroyuki Kawada "Effect of ply angle misalignment on out-of-plane deformation of symmetrical cross-ply laminates: Accuracy of the ply angle alignment" *Composite Structure*, Vol.93, pp.1225-1230, 2011
- Yoshihiko Arai, Yukie Okudoi, Jun Koyanagi, Hiroyuki Kawada "Simple method for obtaining viscoelastic parameters of polymeric materials by incorporating physical-aging effects" *Mechanics of Time-Dependent Materials*, 電子ジャーナル, 2011
- H. Kawamoto and N. Hara "Electrostatic Cleaning System for Removing Lunar Dust Adhering to Spacesuits" *J. Aerospace Engineering*, Vol.24 Issue 4, pp.442-444, 2011
- H. Kawamoto and K. Tsuji "Manipulation of Small Particles Utilizing Electrostatic Force" *Advanced Powder Technology*, Vol.22, pp.602-607, 2011
- H. Kawamoto and S. Iesaka "Characteristics of Development and Bead-Carry-Out Phenomenon in Two-Component Development System Used in Electrophotography" *J. Imaging Science and Technology*, Vol.55 No.3, pp.030507-1 - 030507-6, 2011
- H. Kawamoto and T. Miwa "Mitigation of Lunar Dust Adhered to Mechanical Parts of Equipment Used for Lunar Exploration" *J. Electrostatics*, Vol.69, pp.365-369, 2011
- H. Kawamoto, M. Uchiyama, B. L. Cooper and D. S. McKay "Mitigation of Lunar Dust on Solar Panels and Optical Elements Utilizing Electrostatic Traveling-Wave" *J. Electrostatics*, Vol.69, pp.370-379, 2011
- Kitti Suwanratchatamane, Mitsuharu Matsumoto, Shuji Hashimoto, "Haptic Sensing Foot System for Humanoid Robot and Ground Recognition with One Leg Balance" *IEEE Transactions on Industrial Electronics*, Vol.58-8, pp.3174-3186, 2011
- Anna Ariga, Tomoyuki Yamaguchi, Shuji Hashimoto "Passively Adaptable Wall Climbing Robot in Narrow Space" *Journal of Robotics and Mechatronics*, Vol.23-6, pp.1055-1065, 2011
- Yukihito Sakai, Shuji Hashimoto "Four-dimensional Mathematical Data Visualization via "Forma", Vol.26-1, pp.11-18, 2011
- Yukihito Sakai, Shuji Hashimoto "Four-dimensional Geometric Element Definitions and Interferences via Five-dimensional Homogeneous Processing" *Journal of Visualization*, Vol.14-2, pp.129-139, 2011

Yoshiyuki Miwa, Shiroh Itai, Takabumi Watanabe, Hiroko Nishi"Shadow Awareness: Enhancing theater space through the mutual projection of images on a connective slit-screen" Leonardo, the journal of the International Society for the Arts, Sciences and Technology, Vol.44-4, pp.325-333, 2011

Takabumi Watanabe, Norikazu Matsushima, Hiroko Nishi, Yoshiyuki Miwa"Electromyography Focused on Activeness and Passiveness in Embodied Interaction: Toward a Novel Interface for Co-creating Expressive Body Movement"Journal of Advanced Mechanical Design, System, and Manufacturing, Vol.5-1, pp.35-44, 2011

Shin'ichi Yuta, Makoto Mizukawa, Hideki Hashimoto, Hirofumi Tashiro, Tsuyoshi Okubo"Tsukuba Challenge 2009 - Towards Robots Working in the Real World: Records in 2009 -"Journal of Robotics and Mechatronics, Vol.23-2, pp.201-206, 2011

Kanlaya Rattanyu, Makoto Mizukawa"Emotion Recognition Based on ECG Signals for Service Robots in the Intelligent Space During Daily Life"Journal of Advanced Computational Intelligence and Intelligent Informatics, Vol.15-5, pp.582-591, 2011

Trung Ngo Lam, Haeyeon Lee, Makoto Mizukawa"Automatic Building Robot Technology Ontology Based on Basic-Level Knowledge Network"Journal of Robotics and Mechatronics, Vol.23-4, pp.515-522, 2011

Shin'ya Morijiri, Yoshinobu Ando, Takashi Yoshimi, Makoto Mizukawa"Improvement of Introductory Engineering Education of Mechatronics Based on Outcomes Evaluations by Defining Rubric -Continuous PDCA Cycle Achievement with Reducing Teaching Assistants' Work Load -"Journal of Robotics and Mechatronics, Vol.23-5, pp.778-788, 2011

Chyon Hae Kim, Hiroshi Tsujino, Shigeki Sugano"Rapid Short-Time Path Planning for Phase Space"Journal of Robotics and Mechatronics, Vol.23No. 2, 2011

Chyon Hae Kim, Kenta Yonekura, Hiroshi Tsujino, Shigeki Sugano"Physical Control of the Rotation of a Flexible Object - Rope Turning with a Humanoid Robot"Advanced Robotics, Vol.25No. 3, pp.491-506, 2011

A.Kaneko and M.Katsuta"The Development of Performance Prediction Methods for as Automotive CO2 A/C Cycle"Trans ASME, J. of Thermal Science and Engineering Application, Vol.3-2, 2011

中 垣 隆 雄 "Enhanced hydrogen production process from coal integrated with CO 2 separation using dual chemical looping"Energy Procedia, Vol.4, pp.324-332, 2011

小林洋, 黒住和広, 張博, 星雄陽, 宮下朋之, 絵野沢伸, 千葉敏雄, 渡邊忠男, 須藤薫雄, 藤江正克 "胎児気管閉塞術における気管負荷状態の有限要素解析" 日本生体医工学学会誌, Vol.49- 特別号, pp.255-256, 2011

安藤 健, 大木 英一, 中島 康貴, 秋田 裕, 飯島 浩, 田中 理, 藤江 正克 "左右分離型トレッドミルを用いた歩行相フィードバックシステム" 日本機械学会論文集 C 編, Vol.77-783, pp.4189-4203, 2011

豊田 和孝, 岡本 淳, 川村 和也, 小林 洋, 竹村 博文, 藤江 正克, "心拍同期機能を有したマスタ・スレーブ型手術ロボットシステムの開発 (位置同期性能および同期縫合操作性の評価)" 日本機械学会論文集 C 編, Vol.77-778, pp.2363-2375, 2011

中橋 龍, ソリス ホルヘ, 小川 宏治, 菅原 基晃, 仁木 清美, 高西 淳夫 "頸部血流計測ロボットシステムの開発 — 画像情報を用いた超音波プローブの自動位置決め・追従 —" 日本ロボット学会誌, Vol.29-7, pp.626-633, 2011

小谷正浩, 川田宏之 "高温水環境下における SFC 中ガラス繊維の残存強度の予測" 日本機械学会論文集 A 編, Vol.77-783, pp.1956-1966, 2011

荒尾 与彦, 小柳 潤, 武田 真一, 宇都宮 真, 川田 宏之 "CFRP 積層板における層の配向誤差による面外変形 (積層構成の熱変形に対する影響)" 日本機械学会論文集 A 編, Vol.77-776, pp.619-628, 2011

高村啓吾, 細井厚志, 佐藤成道, 川田宏之 "疲労負荷下におけるクロスブライ CFRP 積層板のトランスバースクラック発生評価" 日本機械学会論文集 A 編, Vol.77-779, pp.1123-1134, 2011

荒尾与彦, 奥土居由貴江, 武田真一, 小柳潤, 宇都宮真, 川田宏之 "CFRP 直交積層板の熱残留応力緩和に伴う経時寸法変化の予測" 日本機械学会論文集 A 編, Vol.77-780, pp.1238-1246, 2011

齊藤学, 高木航, 吉田誠 "Al-Si 系鋳造合金中の鉄系化合物に関する従来の研究" 鋳造工学, Vol.83-1, pp.47-57, 2011

植木 徹, 遠藤 至, 松下 彬, 吉田 誠 "アルミニウム合金の凝固過程におけるアコースティック・エミッション検知方法の発展" 軽金属, Vol.61-7, pp.334-340, 2011

座間 淳志, 中澤 嵩, 利光 万弘, 吉田 誠 "高周波誘導加熱を用いた Al-Mg 系合金の半溶融状態の力学特性取得法の開発" 軽金属, Vol.61-5, pp.181-186, 2011

千葉 浩行, 植木 徹, 鳥山 隆成, 遠藤 至, 小林 昂光, 吉田 誠 "その場観察によるアルミニウム合金の固液共存温度域における力学的特性の取得" 軽金属, Vol.61-4, pp.135-141, 2011

座間 淳志, 利光 万弘, 渡部 智也, 千葉 浩行, 鳥山 隆成, 吉田 誠 "半溶融および半凝固状態の Al-Mg 系合金の力学特性の比較" 軽金属, Vol.61-9, pp.446-451, 2011

井上 達也, 後藤 真英, 山口 篤司, 大竹 哲生, 黒田 明浩, 吉田 誠 "Al-9% Si-0.3% Mg ダイカスト合金の T5 熱処理挙動における予備時効条件の影響" 軽金属, Vol.61-10, pp.507-512, 2011

高木 航, 吉田 誠 "ADC12 合金ダイカストにおける介在物の発生過程" 鋳造工学, Vol.83-10, pp.586-591, 2011

高木 航, 吉田 誠 "ADC12 合金ダイカスト中の介在物が機械的特性に及ぼす影響" 鋳造工学, Vol.83-10, pp.586-591, 2011

豊田航, 土井幸輝, 藤本浩志 "凸バーと凸点の識別容易性に関する研究" 電子情報通信学会論文誌 D, Vol.94-4, 2011

豊田航, 土井幸輝, 藤本浩志 "エッジの曲率半径が凸バーと凸点の識別容易性に及ぼす影響" 人間工学, Vol.47-6, pp.252-260, 2011

勝田, BAE, 古川, 森田 "低温排熱熱駆動型 MH 冷凍機の冷却性能改善— MH 合金層へのヒートパイプ導入—" 日本冷凍空調学会論文集, Vol.28-4, pp.319-329, 2011

金井瑞樹, 草鹿 仁, 大聖泰弘, 渡邊 学, 三ツ井裕太, 鈴木祐史 "重量車用ディーゼル機関における燃料性状および添加剤が燃焼及び排出ガス特性に与える影響" 自動車技術会論文集, Vol.42-2, pp.433-438, 2011

鈴木泰政, 草鹿 仁, 大聖泰弘 "詳細な素反応過程を考慮したディーゼル燃焼及び排出ガスの数値解析—吸気酸素濃度が微粒子生成・酸化過程に与える影響—" 自動車技術会論文集, Vol.42-3, pp.753-759, 2011

野村一敏, 田中慶太, 酒井 俊, 草鹿 仁, 大聖泰弘 "火花点火機関のノック回避による高効率化の研究" 自動車技術会論文集, Vol.42-4, pp.853-858, 2011

鈴木泰政, 中村俊貴, 草鹿 仁, 小川雅俊, 大貝晴俊, 中山茂樹, 福岡隆雄 "モデルベース制御のためのディーゼルエンジン構成要素のモデリング—吸気系モデルの構築と予測精度の検証—" 自動車技術会論文集, Vol.42-4, pp.859-865, 2011

亀高秀也, 須田浩由, 加藤秀朗, 草鹿 仁, 大聖泰弘 "大型ディーゼルエンジン用 Particulate Filter の数値解析" 自動車技術会論文集, Vol.42-5, pp.1079-1085, 2011

藤江 正克, 安藤 健, 二瓶 美里 "トレッドミルとロボット技術を融合した歩行リハビリテーション" 計測と制御, Vol.50-1, pp.24-29, 2011

藤江 正克, 安藤健, 小林 洋 "専門家間の科学技術相互理解—医工連携—" 日本機械学会誌, Vol.114-1107, pp.94-95, 2011

藤江 正克, 関 雅俊, 安藤 健 "学外共同研究における倫理審査の事例紹介" 日本ロボット学会誌, Vol.29-3, pp.257-258, 2011

藤江 正克, 安藤 健 "リハビリテーション工学と福祉 最近の動向 高齢者・障害者・有病者を支援するロボット" リハビリテーション研究, pp.16-21, 2011

小林 洋, 藤江 正克 "生体モデルを規範とした手術支援ロボットシステム" 生体医工学, Vol.49-5, pp.651-655, 2011

朴栄光, 梅津光生 "冠動脈バイパス手術訓練シミュレータの開発と国際展開" 医工学治療, Vol.2 3-24, pp.111 - 115, 2011

梅津光生, 岩崎清隆, 八木高伸, 朴栄光 "先進臨床医療に貢献する医工連携" 日経 BP ムック 早稲田産学連携レビュー 2011, pp.30 - 32, 2011

川本 広行 "微粒子の精密制御が拓く新しい技術" 2011 Technical Review, Asahi Sunac Corp., pp.14 - 28, 2011

川本 広行 "入出力機器 (機械工学年鑑, 情報・精密機械)" 日本機械学会誌, Vol.114No.113, pp.630, 2011

高信英明 "歯科患者ロボットを用いた危機管理実習" 日本設計工学会誌, Vol.469, pp.501-506, 2011

油田信一, 水川真, 橋本秀紀, 田代泰典, 大久保剛史 "移動ロボットに遊歩道を自律走行させるつくばチャレンジ —公開走行実験の考え方と 2010 年度の結果—" システム制御情報学会誌, Vol.55-7, pp.278-283, 2011

勝田, 能美 "冷凍技術の将来展望 水素エネルギーと冷凍空調" 日本冷凍空調学会 2011 年 2 月号記念号, Vol.86 No.1000, pp.41-47, 2011

勝田 "研究雑感" 混相流, Vol.25No.3, 巻頭言 191-192, 2011

学会発表

Hyeongjun KIM, Hiroshi Yamakawa "Research on Optimal Number and Lengths of Multi-Jointed Robot Arm" WCSMO-9, 9th World Congress on Structural and Multidisciplinary Optimization, Shizuoka, Japan, 2011

Nobuhisa Katsumata, M.C. Natori, Hiroshi Yamakawa "Experimental and Theoretical Analyses on Deployment Behavior of Inflatable Tube Elements" ICAST2011: 22nd International Conference on Adaptive Structures Technologies, Corfu, Greece, 2011

Tomoki Noguchi, Kazuki Watanabe, Hiroaki Tsunoda, Hiroshi Yamakawa, Nobuhisa Katsumata"Extension Stability and Dynamic Behavior Analyses of Extendible Rod in the Direction of the Spin Axis"ICAST2011:22nd International Conference on Adaptive Atructures Technologies, Corfu, Greece, 2011

Haruka Tamaru, Takeshi Akita, M.C. Natori, Hiroshi Yamakawa"Optimization of Space Structure Modules Composed of Booms and Membranes"ICAST2011:22nd International Conference on Adaptive Atructures Technologies, Corfu, Greece, 2011

Hideaki Hori, Nobukatsu Okuizumi, M.C. Natori, Hiroshi Yamakawa"Structure Concepts of Solar Sail Spacecraft and Their Deployment Characteristics"ICAST2011:22nd International Conference on Adaptive Atructures Technologies, Corfu, Greece, 2011

Takeshi Ando, Yu Ogawa, Yasutaka Nakashima, Eiichi Ohki, Yo Kobayashi, Misato Nihei, Masakatsu G. Fujie"Stable turning movement of a gait-controlled personal mobility "Tread-Walk 1""2011 IEEE International Conference on Robotics and Automation, pp.4157 - 4162, 2011

Bo Zhang, Yo Kobayashi, Yoshinari Maeda, Toshio Chiba, and Masakatsu G. Fujie"Development of 6-DOF wire-driven robotic manipulator for minimally invasive fetal surgery"2011 IEEE International Conference on Robotics and Automation, pp.2892 - 2897, 2011

Maya Hatano, Yo Kobayashi, Ryutaro Hamano, Makiko Suzuki, Yasuyuki Shiraishi, Tomoyuki Yambe, Kozo Konishi, Makoto Hashizume and Masakatsu G. Fujie"In Vitro and in Vivo Validation of Robotic Palpation-Based Needle Insertion Method for Breast Tumor Treatment"2011 IEEE International Conference on Robotics and Automation, pp.392 - 397, 2011

N. Yamazaki, H. Watanabe, M. Seki, T. Hoshi, Y. Kobayashi, T. Miyashita, M. G. Fujie "Thermal conductivity and temperature distribution during radio frequency ablation of lung"Computer Assisted Radiology and Surgery 25th International Congress and Exhibition, Vol.6-1, pp.S120-S121, 2011

Hiroto Seno, Kazuya Kawamura, Yo Kobayashi, Masakatsu G. Fujie"Study of Design Method for Surgical Robot using Surgeon's Operation Manner"The 7th Asian Conference on Computer Aided Surgery, pp.19, 2011

Mariko Tsukune, Yo Kobayashi, Takeharu Hoshi, Yasuyuki Shiraishi, Tomoyuki Yambe, Masakatsu G. Fujie"Nonlinear Reaction Force Analysis for Characterization of Breast Tissues"The 7th Asian Conference on Computer Aided Surgery, pp.34, 2011

Takehiko Noguchi, Yo Kobayashi, Kazuya Kawamura, Hiroki Watanabe, Yu Tomono, Yuta Sekiguchi, Kazutake Toyoda, Makoto Hashizume, Masakatsu G. Fujie"The Operability of Control Modes of a Master Manipulator for a Robotic System for Assisting Single Port Endoscopic Surgery"The 7th Asian Conference on Computer Aided Surgery, pp.35, 2011

Takao Watanabe, Yo Kobayashi, and Masakatsu G. Fujie"Pelvic Motion Analysis for Gait Phase Estimation during Gait Training with Body Weight Support"2011 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics, pp.3219-3223, 2011

Bo Zhang, Yoshinari Maeda, Toshio Chiba, Yo Kobayashi, Masakatsu G. Fujie"Development of a Robotic Manipulator System for Congenital Diaphragmatic Hernia"2011 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics, pp.723-728, 2011

Masatoshi Seki, Yuya Matsumoto, Hiroshi Iijima, Masanori Nagaoka, Takeshi Ando, Yo Kobayashi, Masakatsu G. Fujie"Development of Robotic Upper Limb Orthosis with Tremor Suppressibility and Elbow Joint Movability"2011 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics, pp.729-735, 2011

Nozomu Yamazaki, Hiroki Watanabe, Masatoshi Seki, Takeharu Hoshi, Yo Kobayashi, Tomoyuki Miyashita, Masakatsu G. Fujie"Modeling the Internal Pressure Dependence of Thermal Conductivity and in vitro Temperature Measurement for Lung RFA"33rd Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, pp.5753-5757, 2011

Mariko Tsukune, Yo Kobayashi, Takeharu Hoshi, Tomoyuki Miyashita, Masakatsu G. Fujie"Evaluation and comparison of the nonlinear elastic properties of the soft tissues of the breast"33rd Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, pp.7405-7408, 2011

Jun Inoue, Wenwei Yu, Kang Zhi Liu, Kazuya Kawamura, Masakatsu G. Fujie"A detailed 3D ankle-foot model for simulate dynamics of lower limb orthosis"33rd Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, pp.8148-8145, 2011

Takeshi Ando, Masakatsu G. Fujie"Repeatability Analysis of Rollover Recognition in Changing Myoelectric Electrode Condition"33rd Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, pp.619-623, 2011

Yo Kobayashi, Pedro Moreira, Chao Liu, Philippe Poignet, Nabil Zemiti, Masakatsu G. Fujie"Haptic Feedback Control in Medical Robots through Fractional Viscoelastic Tissue Model"33rd Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, pp.6704-6708, 2011

Hiroki Watanabe, Nozomu Yamazaki, Yo Kobayashi, Tomoyuki Miyashita, Takeshi Ohdaira, Makoto Hashizume, Masakatsu G. Fujie"Estimation of Intraoperative Blood Flow during Liver RF Ablation Using a Finite Element Method-based Biomechanical Simulation"33rd Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, pp.7441-7445, 2011

S. Matsushita, Y. Nakashima, M. G. Fujie"Algorithm for Selecting Appropriate Transfer Support Equipment Based on the Physical Ability of the User"33rd Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, pp.1253-1258, 2011

Takeshi Ando, Kazuya Kawamura, Junko Fujitani, Tomokazu Koike, Masashi Fujimoto, Masakatsu G. Fujie"Thoracic ROM Measurement System with Visual Bio-feedback: System Design and Biofeedback Evaluation"33rd Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, pp.1272-1274, 2011

Yasutaka Nakashima, Takeshi Ando, Yo Kobayashi, Masakatsu G. Fujie"Treadmill Motor Current Based Anteroposterior Force Estimation Using Ground Reaction Force Approximation Depending on Gait Cycle"33rd Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, pp.1583-1589, 2011

Takao Watanabe, Yo Kobayashi, Masakatsu G. Fujie"Pelvic Motion Analysis for Gait Phase Estimation toward Leg-dependent Body Weight Support at Different Walking Speed"33rd Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, pp.1590-1593, 2011

Masahiro Kasuya, Masatoshi Seki, Kazuya Kawamura, Masakatsu G. Fujie"Subtle grip force estimation from EMG and muscle stiffness -Relationship between muscle character frequency and grip force-"33rd Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, pp.4116-4119, 2011

Kazuya Kawamura, Hiroto Seno, Yo Kobayashi, Masakatsu G. Fujie"Pilot Study on Effectiveness of Simulation for Surgical Robot Design Using Manipulability"33rd Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, pp.4538-4541, 2011

Hiroto Seno, Kazuya Kawamura, Yo Kobayashi, Masakatsu G. Fujie"Pilot Study of Design Method for Surgical Robot using Workspace Reproduction System"33rd Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, pp.4542-4545, 2011

Yuta Sekiguchi, Yo Kobayashi, Hiroki Watanabe, Yu Tomono, Takehiko Noguchi, Yu Takahashi, Kazutaka Toyoda, Munenori Uemura, Satoshi Ieiri, Takeshi Ohdaira, Morimasa Tomikawa, Makoto Hashizume, and Masakatsu G. Fujie"In Vivo Experiments of a Surgical Robot with Vision Field Control for Single Port Endoscopic Surgery"33rd Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, pp.7045-7048, 2011

Yinlai Jiang, Shuoyu Wang, Kenji Ishida, Takeshi Ando, Masakatsu G. Fujie"Control of an Omnidirectional Walking Support Walker by Forearm Pressures"33rd Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, pp.7466-7469, 2011

Takeharu Hoshi, Mariko Tsukune, Yo Kobayashi, Tomoyuki Miyashita, Masakatsu G. Fujie"Development and Evaluation of an Identification Method for the Biomechanical Parameters Using Robotic Force Measurements, Medical Images, and FEA"33rd Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, pp.5386-5391, 2011

Yo Kobayashi, Mariko Tsukune, Takeharu Hoshi, Tomoyuki Miyashita, Yasuyuki Shiraishi, Tomoyuki Yambe, Masakatsu G. Fujie"Palpation Nonlinear Reaction Force Analysis for Characterization of Breast Tissues"33rd Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, pp.7393-7396, 2011

Masatoshi Seki, Yuya Matsumoto, Takeshi Ando, Yo Kobayashi, Hiroshi Iijima, Masanori Nagaoka, Masakatsu G. Fujie"Filtering Essential Tremor Noise on surface EMG based on Squared Sine Wave Approximation"33rd Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, pp.7487-7491, 2011

Hiroki Watanabe, Kazuki Knou, Yo Kobayashi, Masakatsu G. Fujie"Development of a "Steerable Drill" for ACL Reconstruction to Create the Arbitrary Trajectory of a Bone Tunnel"IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems, pp.955-960, 2011

Masatoshi Seki, Yuya Matsumoto, Takeshi Ando, Member, IEEE, Yo Kobayashi, Member, IEEE, Hiroshi Iijima, Masanori Nagaoka, Masakatsu G. Fujie, Senior Member, IEEE"The Weight Load Inconsistency Effect on Voluntary Movement Recognition of Essential Tremor Patient"2011 IEEE International Conference on Robotics and Biomimetics, pp.901-907, 2011

Qing Shi, Hiroyuki Ishii, Shogo Fumino, Shinichiro Konno, Atsuo Takanish, Satoshi Okabayashi, Naritoshi Iida, Hiroshi Kimura"A Robot-rat Interaction Experimental System based on the Rat-inspired Mobile Robot WR-4"IEEE International Conference on Robotics and Biomimetics, pp.402-407, 2011

J. Lee, G. Ukawa, S. Doho, Z. Lin, H. Ishii, M. Zecca, A. Takanishi"Non Visual Sensor Based Shape Perception Method for Gait Control of Flexible Colonoscopy Robot"IEEE International Conference on Robotics and Biomimetics, pp. 577-582, 2011

L. Bartolomeo, Z. Lin, S. Sessa, M. Zecca, H. Ishii and A. Takanishi"Development of a Cutting Edge 9-axis Wireless Inertial Measurement Unit"15th International Symposium on Applied Electromagnetics and Mechanics, PS3.55, 2011

L. Bartolomeo, Z. Lin, M. Zecca, S. Sessa, H. Ishii, H. Xu, M. Uemura, M. Tomikawa, M. Hashizume and A. Takanishi"Surface EMG and Heartbeat Analysis Preliminary Results in Surgical Training: Dry Boxes and Live Tissue"33rd Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, pp.1113-1116, 2011

Z. Lin, M. Zecca, S. Sessa, L. Bartolomeo, H. Ishii, and A. Takanishi"Development of the Wireless Ultra-miniaturized Inertial Measurement Unit WB-4: Preliminary Performance Evaluation"33rd Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, pp.6927-6930, 2011

L. Bartolomeo, M. Zecca, S. Sessa, Z. Lin, Y. Mukaeda, H. Ishii and A. Takanishi"Baseline adaptive wavelet thresholding technique for sEMG denoising"2011 International Symposium on Computational Model for Life Sciences, pp.205-214, 2011

Z. Lin, M. Uemura, M. Zecca, S. Sessa, H. Ishii, M. Hashizume and Atsuo Takanishi"Waseda Bioinstrumentation System WB-3 as a Wearable Tool for Objective Laparoscopic Skill Evaluation"IEEE International Conference on Robotics and Automation, pp.5737-5742, 2011

Matthieu Destephe, Kenji Hashimoto, Atsuo Takanishi"Everything is affordance: Towards affordance representation in robotic long term memory for emotion-based sensory prediction model - a preliminary work"4th International Workshop on Cybernetics, P10, 2011

Kenji Hashimoto, Yuki Yoshimura, Hideki Kondo, Hun-ok Lim, Atsuo Takanishi"Realization of Quick Turn of Biped Humanoid Robot by Using Slipping Motion with Both Feet"Proceedings of the 2011 IEEE International Conference on Robotics and Automation, pp.2041-2046, 2011

Lorenzo Jamone, Matthieu Destephe, Lorenzo Natale, Kenji Hashimoto, Atsuo Takanishi, Giulio Sandini"Learning a Reachable Space Map in a Gaze Centered Reference Frame"Proceedings of the first joint IEEE International Conference on Development and Learning and on Epigenetic Robotics, F37, 2011

Przemyslaw Kryczka, Kenji Hashimoto, Hideki Kondo, Aiman Musa M. Omer, Hun-ok Lim, Atsuo Takanishi"Stretched Knee Walking with Novel Inverse Kinematics for Humanoid Robots"Proceedings of the 2011 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems, pp.3221-3226, 2011

Giovanni Muscolo, Carmine Recchiuto, Kenji Hashimoto, Cecilia Laschi, Paolo Dario, Atsuo Takanishi"A Method for the Calculation of the Effective Center of Mass of Humanoid Robots"Proceedings of the 2011 IEEE-RAS International Conference on Humanoid Robots, pp.371-376, 2011

Lorenzo Jamone, Lorenzo Natale, Kenji Hashimoto Giulio Sandini, Atsuo Takanishi"Learning Task Space Control through Goal Directed Exploration"Proceedings of the 2011 IEEE International Conference on Robotics and Biomimetics, pp.702-708, 2011

Aiman Musa M. Omer, Kenji Hashimoto, Hun-ok Lim, Atsuo Takanishi"Initial Study of Bipedal Robot Locomotion Approach on Different Gravity Levels"Proceedings of the 2011 IEEE/SICE International Symposium on System Integration, pp.802-807, 2011

J. Lee, J. Kinoshita, H. Ishii, M. Hasizume, A. Takanishi"Shape Estimation of the Flexible Endoscope Using Sensor Network"25th International Conference on Computer Assisted Radiology and Surgery, Vol.6-1, pp.S127-S128, 2011

J. Lee, H. Ishii, A. Takanishi"Shape Visualization Method of Flexible Colonoscopy Using non Visual Sensor Network for Monitoring of Operation"33th International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology, pp.524-527, 2011

J. Lee, U. Genya, S. Doho, Z. Lin, H. Ishii, A. Takanishi"Simulation Model Which Can Visualize the Shape of Flexible Colonoscope Using Orientation Sensor Network"IASTED International Conference Biomechanics, pp.751-758, 2011

Jaewoo Lee, Genya Ukawa, Shuna Doho, Hiroyuki Ishii, Atsuo Takanishi"Analysis of the Colon by the Biodynamic Model and Application to the Colonoscope Robot Design"IEEE International Conference on Robotics and Biomimetics, pp.1844-1849, 2011

Ryu Nakadate, Jorge Solis, Atsuo Takanishi, Eiichi Minagawa, Motoaki Sugawara, Kiyomi Niki"Out-of-Plane Visual Servoing Method for Tracking the Carotid Artery with a Robot-Assisted Ultrasound Diagnostic System"IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA2011), pp.5267-5272, 2011

L. Bartolomeo, M. Zecca, and A. Takanishi"New Surface Electromyography Denoising Technique with Baseline Noise Estimation"4th International Workshop on Cybernetics (IWC2011), P13, 2011

Chunbao Wang, Yohan Noh, Hiroyuki Ishii and Atsuo Takanishi."Development of a 3D Simulation which can provide better understanding of trainee's performance of the task using Airway Management Training System WKA-1RII" IEEE International Conference on Robotics and Biomimetics (ROBIO 2011), pp.269-275, 2011

Chunbao Wang, Yohan Noh, Kazuki Ebihara, Mitsuhiro Tokumoto, Isamu Okuyama, Chihara Terunaga, Matsuoka Yusuke, Hiroyuki Ishii, Atsuo Takanishi, Kazuyuki Hatake, Satoru Shoji"Development of a Novel Flow Sensor to Acquire Quantitative Information on BVM Operation During Airway Management Training" IEEE International Conference on Robotics and Biomimetics (ROBIO 2012), pp.1726-1729, 2011

Kazuki Ebihara, Yohan Noh, Kei Sato, Chunbao Wang, Hiroyuki Ishii, Atsuo Takanishi, Hatake Kazuyuki, and Satoru Shoji "Development of Airway Management Training System WKA-4: Control System for Simulation of Real World Condition of Patient's Motion" IEEE International Conference on Robotics and Biomimetics (ROBIO 2013), pp.2635-2640, 2011

Yohan Noh, Kazuki Ebihara, Masanao Segawa, Kei Sato, Chunbao Wang, Hiroyuki Ishii, Jorge Solis, Atsuo Takanishi, Kazuyuki Hatake, and Satoru Shoji "Development of the Airway Management Training System WKA-4 : Improved High-Fidelity Reproduction of Real Patient Conditions and Improved Tongue and Mandible Mechanisms"2011 IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA 2011), pp.1726-1731, 2011

Yohan Noh, Kei Sato, Wang Chunbao, Hiroyuki Ishii, Jorge Solis, Kazuyuki Hatake, Atsuo Takanishi, Akitoshi Katsumata, Yukihiko Iida,"Development of a Robot which can Simulate Swallowing of Food Boluses With Various Properties for the Study of Rehabilitation of Swallowing Disorders"2011 IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA 2011), pp.4676 - 4681, 2011

Petersen, K., Fukui, K., Lin, Z., Endo, N., Kazuki, E., Ishii, H., Zecca, M., Takanishi, A., Asfour, T., Dillmann, R."Towards high-level, cloud-distributed robotic telepresence: Concept introduction and preliminary experiments"IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication, pp.131-136, 2011

T.Yagi, M.Shinke, S.Takahashi, Y.Tobe, M.Umezu, H.Takao, Y.Murayama"Experimental insight into spatial and temporal dynamics of wall shear rate using elastic replicas of human cerebral aneurysms with fluorescent stereo PIV" The 11th Asian Symposium on Visualization, pp.98, 2011

T Hayakawa, k Iwasaki, H Kawabe, T Yoshinaga, J Kaneko, M Umezu"Influences of gamma sterilization on mechanical properties and thermal stability of decellularized bovine pericardium" Tissue Engineering and Regenerative Medicine International Society Asia-Pacific Chapter Meeting, 2011

J Kaneko, k Iwasaki, T Hayakawa, t Yoshinaga, M Umezu"Investigation of mechanical and biochemical properties of freeze-dried and gamma sterilized porcine aorta" Tissue Engineering and Regenerative Medicine International Society Asia-Pacific Chapter Meeting, 2011

T Yoshinaga, K Iwasaki, T Hayakawa, J Kaneko, T Yamano, M Umezu" Influence of sterilization on durability of decellularized bovine extensor tendon" Tissue Engineering and Regenerative Medicine International Society Asia-Pacific Chapter Meeting, 2011

K Sakaguchi, Y Tanaka, S Horagichi, H Sekine"Engineered vascularized cardiac tissue in a bioreactor" Tissue Engineering and Regenerative Medicine International Society Asia-Pacific Chapter Meeting, 2011

K Iwasaki, A Tonegawa, T Miyagawa, H Tomiya, M Naga, T Fujimoto, S Ozaki, M Umezu" A novel in-vitro immune-response screening system: Assessment of human blood response to decellularized, freeze-dried, and sterilized xenogeneic tissues" Tissue Engineering and Regenerative Medicine International Society Asia-Pacific Chapter Meeting, 2011

M.Umezu, K. Iwasaki, T.Yamamoto "Development of in vitro accelerated fatigue tester for coronary stent with a function of cyclic bending" 4th Joint ESAO-IFAO Congress 2011, Vol.34-8, pp.635, 2011

T Yagi, S Takahashi, T Tobe, M Umezu, H Takao, Y Murayama "Wind tunnel" in vascular hemodynamics: why and how? "The 11th international Conference on Fluid Control, Measurements, and Visualization, 2011

Yoshihiko Arao, Norihiko Taniguchi, Tsuyoshi Nishiwaki, Norio Hirayama, Hiroyuki Kawada" Strain rate dependency on the strength of E-glass fiber" JSME/ASME 2011 International Conference on Materials and Processing (ICM&P2011), CD-R, 2011

Masahiro Kotani, Yohei Yamamoto, Hiroyuki Kawada" Delayed Fracture of GFRP Laminates under Constant Tensile Load in Hydrochloric Acid Solution" JSME/ASME 2011 International Conference on Materials and Processing (ICM&P2011), CD-R, 2011

Yoshihiko Arao, Jun Koyanagi, Shin-ichi Takeda, Shin Utsunomiya, Hiroyuki Kawada" Geometrical stability of CFRP laminate considering ply angle alignment" The 18th International Conference on Composite Materials (ICCM-18), 2011

Masahiro Kotani, Yohei Yamamoto, Yuki Sato, Ryu Sato, Hiroyuki Kawada" Damage Accumulation and Lifetime Prediction of Woven GFRP under Constant Tensile Load Test in Hydrochloric Acid Solution" The 18th International Conference on Composite Materials (ICCM-18), 2011

Jun Koyanagi, Yoshihiko Arao, Shinichi Takeda, Shin Utsunomiya, Hiroyuki Kawada" Time and temperature dependence of surface accuracy of high-precision CFRP mirror" The 18th International Conference on Composite Materials (ICCM-18), 2011

Shinichi Takeda, Jun Koyanagi, Shin Utsunomiya, Yoshihiko Arao, Hiroyuki Kawada" Long-term monitoring of strain changes in CFRP using FBG sensors" The 18th International Conference on Composite Materials (ICCM-18), 2011

Naoki Inoue, Norihiko Taniguchi, Tsuyoshi Nishiwaki, Norio Hirayama, Koichi Nakamura, Hiroyuki Kawada" Strain-rate dependency on mechanical properties of glass fiber reinforced plastics under impact loading" The Eighth Korea-Japan Joint Symposium on Composite Materials, pp.128-129, 2011

Sinya Sato, Kimiyoshi Naito, Hiroyuki Kawada" Influence of grafting carbon nanotubes on mechanical properties of T-glass fiber" The Eighth Korea-Japan Joint Symposium on Composite Materials, pp.26-27, 2011

H. Kawamoto, S. Iesaka, T. Muroga and S. Watanabe "Pale Defect of Halftone Following Solid Image in Two-Component Magnetic Brush Development System in Electrophotography" NIP27: International Conference on Digital Printing Technologies, pp.113-116, 2011

H. Kawamoto and S. Iesaka "Numerical Simulation on Dynamics of Toner and Carrier Particles in Two-Component Magnetic Brush Development System in Electrophotography" NIP27: International Conference on Digital Printing Technologies, pp.117-119, 2011

K. Tada, N. Yoshida, S. Muraki, T. Nishiyama and H. Kawamoto "Application of Electrostatic Inkjet Phenomena to Micro-Film Formation by Spraying Viscous Liquid from Multi-Nozzles" DF2011: Digital Fabrication 2011, pp.176-179, 2011

Hideaki Takanobu "Fundamental Exercises in Mechanical Systems Engineering using Robot Manipulator" ASME-JSME-KSME Joint Fluids Engineering Conference 2011 (AJK2011-FED), AJK2011-34007, 2011

Tomoyuki Yamaguchi, Tsukasa Kobayashi, Shuji Hashimoto "Balance Ball Interface for Performing Arts" Proc. of the 1st international conference on Human interface and the management of information, pp.440-445, 2011

Tomomi Abe, Mitsuharu Matsumoto, Shuji Hashimoto "Application of cross TF ϵ -filter to impulse noise reduction" Proc. of IASTED International Conference on Signal and Image Processing and Applications, pp.47-51, 2011

Shingo Nakamura, Shuji Hashimoto "Application of Hybrid Learning Strategy for Manipulator Robot" Proc. of 2011 International Joint Conference on Neural Networks, pp.2465-2470, 2011

Takashi Mikanohara, Shingo Maeda, Yusuke Hara, and Shuji Hashimoto "Tubular gel motility driven by chemical reaction networks" Proc. of the 2011 IEEE International Conference on Robotics and Biomimetics, pp.2000-2005, 2011

Takabumi Watanabe, Yoshiyuki Miwa, Go Naito, Norikazu Matsushima and Hiroko Nishi "Support for Generation of Sympathetic Embodied Awareness: Measurement of Hand Contact Improvisation under Load Fluctuation Stress" HCI International 2011, Vol.6771, pp.508-518, 2011

Koji Iida, Shiroh Itai, Hiroko Nishi, Yoshiyuki Miwa "Utilization of Shadow Media - Supporting Co-Creation of Bodily Expression Activity in a Group -" HCI International 2011, Vol.6771, pp.408-417, 2011

Yoshiyuki Miwa, Shiroh Itai, Takabumi Watanabe, Hiroko Nishi "Shadow Awareness: Enhancing theater space through the mutual projection of images on a connective slit-screen" ACM SIGGRAPH 2011, 2011

Shiroh Itai, Yoshiyuki Miwa "Shadow awareness -Support for creation of body expression focused on fluctuation of shadow media-" SICE Annual Conference 2011, pp.2558 - 2564, 2011

Takabumi Watanabe, Yoshiyuki Miwa "Co-creative Expression -Duality of Embodied Interaction Focused on Generation of Sympathetic Awareness-" SICE Annual Conference 2011, pp.2565 - 2570, 2011

Yoshiyuki Kobayashi, Takeyuki Harashima, Hiroshi Izumikawa and Hiroshi Fujimoto "Effects of Approaching Direction to the Obstacle Avoidance Movements" XXIIIrd Congress of International Society of Biomechanics, CD-R, 2011

Kanlaya Rattanyu, Makoto Mizukawa "DETERMINATION OF ELECTROCARDIOGRAM FOR EMOTION RECOGNITION IN THE INTELLIGENT SPACE" Proc. of The 5th South East Asian Technical University Consortium (SEATUC) Symposium, pp.367-370, 2011

M.Azizi A. Rahman, Akira Yasuda, Makoto Mizukawa "MODEL-BASED DESIGN FOR SERVICE ROBOT SYSTEM DEVELOPMENT: A PROPOSAL OF GENERAL DESIGN" Proc. of The 5th South East Asian Technical University Consortium (SEATUC) Symposium, pp.379-384, 2011

Makoto Mizukawa, Tsunehiko Fujita, Yusuke Zama "ROBOT TECHNOLOGY(RT)MIDDLEWARE EXPANSION TO EMBEDDED SYSTEMS AND NATIVE BUSES" Proc. of The 5th South East Asian Technical University Consortium (SEATUC) Symposium, pp.375-378, 2011

Skulkittiyut Weerachai, Makoto Mizukawa "HUMAN POSTURE INFORMATION FOR SERVICE GENERATION IN INTELLIGENT SPACE" Proc. of The 5th South East Asian Technical University Consortium (SEATUC) Symposium, pp.394-397, 2011

M.Azizi A. Rahman, Akira Yasuda, Makoto Mizukawa "MODEL-BASED DESIGN FOR SERVICE ROBOT SYSTEM DEVELOPMENT: A CONTRIBUTION TO SOCIETY" Proc. of The 5th South East Asian Technical University Consortium (SEATUC) Symposium, pp.39-42, 2011

Trung Ngo Lam, Haeyeon Lee, Makoto Mizukawa "Building Basic Level Knowledge Network" Proc. IEEE Symposium Series on Computational Intelligence, 2011

Kanlaya Rattanyu, Makoto Mizukawa "Emotion Recognition Using Biological Signal in Intelligent Space" The 14th International Conference on Human-Computer Interaction (HCI International 2011), pp.582-591, 2011

Mitsuhiro Kamezaki, Hiroyasu Iwata, Shigeki Sugano "A Practical Load Detection Framework Considering Uncertainty in Hydraulic Pressure-Based Force Measurement for Construction Manipulator" 2010 IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA2011), pp.5869-5874, 2011

Mitsuhiro Kamezaki, Kosuke Nakamura, Satoshi Hashimoto, Hiroyasu Iwata, Shigeki Sugano "Development of a Load Detecting System with Three-Valued Output for Construction Manipulator" SICE Annual Conference 2011 (SICE2011), pp.2194-2199, 2011

Mitsuhiro Kamezaki, Hiroyasu Iwata, Shigeki Sugano "Relative Accuracy Enhancement System Based on Internal Error Range Estimation for External Force Measurement in Construction Manipulator" Proceeding of the 2011 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems, pp.3737-3739, 2011

Mitsuhiro Kamezaki, Hiroyasu Iwata, Shigeki Sugano "Comprehensive State Transition Analysis Using Simplified Primitive Static States in Construction Machinery" Proceedings of 2011 IEEE International Conference on Robotics and Biomimetics (ROBIO2011), pp.2908-2913, 2011

Yoshihiro Sakamoto, Takuji Ebinuma, Kenjiro Fujii, and Shigeki Sugano "Real-time Indoor Positioning with a Single IMES Transmitter and a Rotation-type Doppler Measurement Unit" International Global Navigation Satellite Systems (IGNSS) 2011 (incorporating the International Symposium on GPS and GNSS), 2011

Yoshihiro Sakamoto, Hiroaki Arie, Takuji Ebinuma, Kenjiro Fujii, and Shigeki Sugano "High-Accuracy IMES Localization Using a Movable Receiver Antenna and a Three-axis Attitude Sensor" 2011 International Conference on Indoor Positioning and Indoor Navigation, pp.1-6, 2011

Yoshihiro Sakamoto, Hiroaki Arie, Takuji Ebinuma, Kenjiro Fujii, and Shigeki Sugano "Initial Value Analysis of a Nonlinear Least-Square Method for Indoor Doppler Positioning with a Single Pseudolite" SICE Annual Conference 2011, pp.2411-2412, 2011

Yoshihiro Sakamoto, Hiroaki Arie, Takuji Ebinuma, Kenjiro Fujii, and Shigeki Sugano "Doppler Positioning with a Movable Receiver Antenna and a Single Pseudolite for Indoor Localization" 2011 IEEE/ASME International Conference on Advanced Intelligent Mechatronics (AIM2011), pp.19-24, 2011

Kenri Kodaka, Tetsuya Ogata, Hirotaka Ohta, Shigeki Sugano "Exploring Movable Space using Rhythmical Active Touch in Disordered Obstacle Environment" the 2011 IEEE/SICE International Symposium on System Integration, pp.485-490, 2011

Zhen Jin Tang, Shigeki Sugano and Hiroyasu Iwata "A Novel, MRI Compatible Hand Exoskeleton for Finger Rehabilitation" 2011 IEEE/SICE International Symposium on System Integration, 2011

Keiichiro Ito, Koichi Tsuruta, Shigeki Sugano, Hiroyasu Iwata "Evaluation of a Wearable Tele-Echography Robot System: FASTele in a Vehicle Using a Mobile Network" Proceeding of 33rd Annual International IEEE Engineering in Medicine and Biology Society Conference (EMBC2011), pp.2093-2096, 2011

Keiichiro Ito, Tomofumi Asayama, Shigeki Sugano, Hiroyasu Iwata "Blood Flow Measurement Algorithms to Detect Bleeding Source Noninvasively" Proceeding of 33rd Annual International IEEE Engineering in Medicine and Biology Society Conference (EMBC2011), pp.7437-7440, 2011

Keiichiro Ito, Tomofumi Asayama, Shigeki Sugano, Hiroyasu Iwata "Measurement Algorithms of Cross-section Area and Blood Speed for Noninvasive Blood Flow Measurement System" Proceeding of IEEE International Conference on Robotics and Biomimetics (Robio2011), pp.263-268, 2011

Chyon Hae Kim, Hiroshi Tsujino, Hiroyuki Nakahara "Reinforcement Learning based on Extended Attention" in Proceedings of the IEEE/SICE International Symposium on System Integration, 2011, 2011

Chyon Hae Kim, Hiroshi Tsujino, Shigeki Sugano "Online Motion Selection for Semi-Optimal Stabilization using Reverse-Time Tree" in Proceedings of the IEEE International Conference on Intelligent Robots and Systems 2011, 2011

Chyon Hae Kim, Keisuke Nakamura, Hiroshi Tsujino, Shigeki Sugano "Semi-optimal Motion Control for Nonholonomic Systems with a Passive Joint" in Proceedings of the SICE Annual Conference 2011, 2011

Chyon Hae Kim, Hiroshi Tsujino, Hiroyuki Nakahara "Decoupling MDPs Step by Step from a POMDP" in Proceedings of International Workshop on Autonomous Robots and Multirobot Systems 2011, 2011

Taisuke Sugaiwa, Kuniyuki Takahashi, Hiroyuki Kano, Hiroyasu Iwata, and Shigeki Sugano "Handling and Grasp Control with Additional Grasping Point for Dexterous Manipulation of Cylindrical Tool" 2011 International conference on Robotics and Biomimetics, pp.733-738, 2011

K.TANAKA, M.KATSUTA "Thermal Performance of the LHP with Flat Plate Evaporator" The 10th IHPS, 2011

Jin Kusaka, Hiroki Yano, Hiroyuki Shima, Shigeki Nakayama, Yusuke Nozaki, Toshihiro Mori "3-D CFD Analysis of CO Formation in Diesel Combustion -The Use of Intake Air Throttling to Create Reducing Atmospheres for NSR Catalysts-" 2011 Powertrain, Fuel and Lubricants, 2011-01-1841, 2011

Jin Kusaka, Hiroki Yano, Hiroyuki Shima, Takanori Murasaki, Naotaka Koide, Hiroyasu Kawauchi, Yoshifumi Kato "Analysis of NOx Conversion Using A QUASI 2-D NH3-SCR Model with Detailed Reactions" 2011 Powertrain, Fuel and Lubricants, 2011-01-2081, 2011

Yasumasa Suzuki, Jin Kusaka, Masatoshi Ogawa, Harutoshi Ogai, Shigeki Nakayama, Takao Fukuma "Modeling of Diesel Engine Components for Model-Based Control (Second Report) -Prediction of Combustion with High Speed Calculation Diesel Combustion Model -" 2011 Powertrain, Fuel and Lubricants, 2011-01-2044, 2011

Toshitaka Nakamura, Yasumasa Suzuki, Jin Kusaka, Masatoshi Ogawa, Harutoshi Ogai, Shigeki Nakayama, Takao Fukuma "Modeling of Diesel Engine Components for Model-Based Control (First Report) -The Construction and Validation of a Model of the Air Intake System -" 2011 Powertrain, Fuel and Lubricants, 2011-01-2066, 2011

中垣 隆雄, 尾関 高行, 渡辺 悠太 "Exergy Recuperation of Mid and Low Quality Heat by Chemical Reactions" ASME ES-Fuel Cell 2011, CD-ROM, 2011

中垣 隆雄 "Enhanced Hydrogen Production Process from Coal Integrated with CO2 Separation Using Dual Chemical Looping" GHGT10, 2011

金 亨俊, 山川 宏 "ロボットアームの運動と最適な関節数とリンク長に関する研究" 第54回自動制御連合講演会, 2011
野口 知生, 山川 宏, 勝又 暢久, 角田 博明 "人工衛星のスピン軸方向に伸展するアンテナの伸展安定性及び挙動解析に関する研究" 第55回宇宙科学技術連合講演会, 愛媛, 2011

田丸 晴香, 秋田 剛, 名取 通弘, 山川 宏 "膜面とブームを有する宇宙建造物の構造最適化" 第55回宇宙科学技術連合講演会, 愛媛, 2011

寺田浩人, 伊藤有希, 山川宏 "マルチボディダイナミクスを用いた編成車両の3次元衝突解析" 第18回鉄道技術連合シンポジウム J-RAIL2011, 2011

安藤 健, 大木 英一, 中島 康貴, 秋田 裕, 飯島 浩, 田中 理, 藤江 正克 "片麻痺歩行訓練のための左右速度差付トレッドミルにおける視覚バイオフィードバックシステム" 日本機械学会 ロボティクス・メカトロニクス講演会 (ROBOMEC) 2011, 2P2-D05, 2011

井上 淳, 兪 文偉, 藤江 正克, 劉 康志 "下肢装具が筋に与える影響を推定する足部モデルの構築" 日本機械学会 ロボティクス・メカトロニクス講演会 (ROBOMEC) 2011, 2P2-K12, 2011

山田 和世, 安藤 健, 西尾 直樹, 井上 淳, 渡邊 峰生, 藤江 正克 "脳卒中における利き手側麻痺疾患の歩行訓練支援を目的としたロボット杖の開発" 日本機械学会 ロボティクス・メカトロニクス講演会 (ROBOMEC) 2011, 2P2-E02, 2011

松本 侑也, 関 雅俊, 安藤 健, 飯島 浩, 長岡 正範, 藤江 正克 "筋電信号の特徴解析に基づく本態性振戦患者の随意動作識別法の開発" 日本機械学会 ロボティクス・メカトロニクス講演会 (ROBOMEC) 2011, 2P2-D01, 2011

西尾 直樹, 関 雅俊, 渡邊 峰生, 井上 淳, 藤江 正克 "傾斜歩行シミュレーションからの膝関節アシストロボットのパラメータ検討" 日本機械学会 ロボティクス・メカトロニクス講演会 (ROBOMEC) 2011, 2A1-E10, 2011

築根 まり子, 小林 洋, 星 雄陽, 宮下 朋之, 藤江 正克 "乳房を構成する組織の非線形弾性率の測定と比較" 日本機械学会 ロボティクス・メカトロニクス講演会 (ROBOMEC) 2011, 2P1-C08, 2011

中島 康貴, 安藤 健, 小林 洋, 藤江 正克 "トレッドミルのモータ電流値を用いた歩行相・歩行速度に応じた蹴り力推定手法" 日本機械学会 ロボティクス・メカトロニクス講演会 (ROBOMEC) 2011, 2P2-C02, 2011

張 博, 前田 彬成, 小林 洋, 千葉 敏雄, 藤江 正克 "胎児外科手術用細径・多自由度マニピュレータの開発" 日本機械学会 ロボティクス・メカトロニクス講演会 (ROBOMEC) 2011, 2P2-H10, 2011

野口 建彦, 小林 洋, 川村 和也, 渡辺 広樹, 伴野 裕, 関口 雄太, 豊田 和孝, 橋爪 誠, 藤江 正克 "単孔式手術支援ロボットのマスタマニピュレータにおける内視鏡操作及び術具操作の統合方法に関する検討" 日本機械学会 ロボティクス・メカトロニクス講演会 (ROBOMEC) 2011, 2P1-C10, 2011

安藤 健, 岡本 淳, 藤江 正克 "がん骨転移患者の寝返り支援に向けた筋電制御型体幹回旋拘束装置の開発" 第22回バイオメカニズムシンポジウム, pp.167-178, 2011

中島 康貴, 安藤 健, 小林 洋, 藤江 正克 "平地のように加減速歩行が可能なトレッドミルの制御手法の開発" 第22回バイオメカニズムシンポジウム, pp.191-200, 2011

小林 洋, 渡辺 峰生, 安藤 健, 関 雅俊, 藤江 正克 "筋肉の粘弾性特性を再現する分数次微分方程式を用いたインピーダンス制御" 第22回バイオメカニズムシンポジウム, pp.21-30, 2011

安藤 健, 小島 康史, 関 雅俊, 川村 和也, 二瓶 美里, 佐藤 春彦, 井上 剛伸, 藤江 正克 "人と機械の相互学習を利用した一重度脳性まひ児用車いすの開発" 第26回ハ工学カンファレンス, 2A2-2, 2011

安藤 健, 大木 英一, 中島 康貴, 秋田 裕, 飯島 浩, 田中 理, 藤江 正克 "左右分離型トレッドミルを用いた歩行相フィードバックシステム" 2011年機械学会年次大会, pp.4189-4203, 2011

安藤 健, 川村 和也, 藤谷 順子, 小池 友和, 藤本 雅史, 藤江 正克 "胸郭可動域計測システム - システムコンセプトの提案と基礎性能評価試験 -" 2011年機械学会年次大会, J102024, 2011

粕谷 昌宏, 関 雅俊, 川村 和也, 藤江 正克 "筋電義手感覚フィードバックにおける筋硬度による間欠筋電補償の有効性" 第29回日本ロボット学会学術講演会, 1H1-6, 2011

安藤 健, 小島 康史, 関 雅俊, 川村 和也, 二瓶 美里, 佐藤 春彦, 井上 剛伸, 藤江 正克 "重度脳性まひ児の残存機能を利用した人・機械相互学習型電動車いすの開発" 第29回日本ロボット学会学術講演会, 1H2-8, 2011

中島 康貴, 安藤 健, 小林 洋, 藤江 正克 "蹴り力に応じたトレッドミル上における加減速歩行時の運動解析" 第29回日本ロボット学会学術講演会, 1N2-1, 2011

松下 詩穂, 末益 智志, 藤江 正克 "リアルタイム姿勢計測システムを用いた起立動作誘導ロボットの開発" 第29回日本ロボット学会学術講演会, 1H3-5, 2011

関 雅俊, 松本 侑也, 藤江 正克 "振戦抑制ロボット肘装具のための食事動作評価手法の検討" 第29回日本ロボット学会学術講演会, 2H1-3, 2011

譚 仁鵬, 王 碩玉, 姜 銀来, 石田 健司, 藤江 正克 "荷重変化を考慮した全方向移動型歩行訓練機の走行制御" 第29回日本ロボット学会学術講演会, 2H1-7, 2011

王 義娜, 王 碩玉, 譚 仁鵬, 姜 銀来, 石田 健司, 藤江 正克 "デジタル加速度制御法に基づく歩行支援機の運動制御" 第29回日本ロボット学会学術講演会, 2H1-8, 2011

武田 建人, 関 雅俊, 井上 淳, 藤江 正克 "視覚障害者の外出支援を目的とした携帯力覚方向提示デバイスの開発 ~力提示方法による方向認識率への影響の検討~" 生活生命支援医療福祉工学系学会連合大会 2011 (ABML 2011), CD 147, 2011

中島 康貴, 安藤 健, 小林 洋, 藤江 正克 "蹴り力に応じたトレッドミルの制御手法の開発 ~トレッドミル歩行時の運動評価~" 生活生命支援医療福祉工学系学会連合大会 2011 (ABML 2011), CD 169, 2011

東野 達也, 渡邊 峰生, 川村 和也, 井上 淳, 中島 康貴, 青嶋 芳文, 東 祐二, 湯地 忠彦, 藤本 登四郎, 藤江 正克 "片麻痺患者の骨盤動作アシストを行う歩行訓練ロボットの開発 ~理学療法士が行うハンドリング動作の計測~" 生活生命支援医療福祉工学系学会連合大会 2011 (ABML 2011), CD 190, 2011

王 義娜, 王 碩玉, 譚 仁鵬, 姜 銀来, 石田 健司, 藤江 正克 "歩行支援機の運動制御 デジタル加速度制御法による経路追従精度の向上" 生活生命支援医療福祉工学系学会連合大会 2011 (ABML 2011), CD 182, 2011

渡辺 悠人, 王 碩玉, 譚 仁鵬, 姜 銀来, 石田 健司, 藤江 正克 "重心位置の変化を考慮した座位歩行訓練機の運動制御" 生活生命支援医療福祉工学系学会連合大会 2011 (ABML 2011), CD 186, 2011

渡辺 広樹, 山崎 望, 小林 洋, 宮下 朋之, 大平 猛, 橋爪 誠, 藤江 正克 "有限要素法を用いたRFA中の臓器内血流量推定手法の提案" 第20回日本コンピュータ外科学会大会 (JSCAS2011), Vol.13-3pp.286-287, 2011

山崎 望, 渡辺 広樹, 関 雅俊, 小林 洋, 宮下 朋之, 藤江 正克 "肺臓内部空気を考慮した温度分布シミュレータによる肺臓RFAの焼灼範囲の検討" 第20回日本コンピュータ外科学会大会 (JSCAS2011), Vol.13-3pp.292-293, 2011

瀬能 洸冬, 川村 和也, 小林 洋, 豊田 和孝, 家入 里志, 橋爪 誠, 藤江 正克 "仮想手術環境下における医師の操作情報を規範とする手術支援ロボット設計手法に関する検討" 第20回日本コンピュータ外科学会大会 (JSCAS2011), Vol.13-3230-231, 2011

王 碩玉, 河田 耕一, 井上 嬉雄, 石田 健司, 藤江 正克, 永野 敬典, 猪野 真吾, 毛利 謙作 "全方向移動型歩行訓練機の開発" 第12回計測自動制御学会 システムインテグレーション部門講演会, 2H1-1, 2011

中島 康貴, 安藤 健, 小林 洋, 藤江 正克 "利用者の蹴った力に応じて回転するトレッドミルを用いた屋内型歩行リハビリシステムの提案" 第12回計測自動制御学会 システムインテグレーション部門講演会, 2H1-2, 2011

三浦 智, 小林 洋, 関 雅俊, 野口 建彦, 粕谷 昌宏, 横尾 勇樹, 藤江 正克 "脳活動計測に基づいた操作性評価による, 手術支援ロボットアームの最適位置の同定" 第12回計測自動制御学会 システムインテグレーション部門講演会, 2H2-1, 2011

小林 洋, 関口 雄太, 伴野 祐, 野口 建彦, 高橋 悠, 渡辺 広樹, 豊田 和孝, 植村 宗則, 家入 里志, 太平 猛, 富川 盛雅, 橋爪 誠, 藤江 正克 "視野を操作する機能を有する単孔式手術支援ロボットの開発" 第12回計測自動制御学会 システムインテグレーション部門講演会, SH2-6, 2011

石井裕之, 石青, 文野翔吾, 今野紳一朗, 木下新一, 高西淳夫, 岡林誠士, 飯田成敏, 木村裕, 柴田重信 "ロボットとの相互作用による精神疾患モデル動物(ラット)作成手法の提案" Animal 2011, P3B-8, 2011

石井裕之, 石青, 文野翔吾, 今野紳一朗, 木下新一, 高西淳夫, 岡林誠士, 飯田成敏, 木村裕, 田原優, 柴田重信 " 小型移動ロボットを用いた精神疾患モデル動物の開発 - ロボットとの相互作用を通じたストレス暴露法 - " 第 29 回日本ロボット学会学術講演会, 2P2-2, 2011

木下新一, 文野翔吾, 今野紳一朗, 石青, 石井裕之, 高西淳夫, 岡林誠士, 飯田成敏, 木村裕 " 小型移動ロボットを用いたラットの社会性評価のための新たな実験系の構築 " 第 29 回日本ロボット学会学術講演会, 1I1-4, 2011

齋藤航平, 鈴木悠人, バルトロメオ ルカ, 林焯●, 伊藤加寿子, 石井裕之, セッサ サルバトーレ, 植村宗則, 富川盛雅, 橋爪誠, ゼッカ マッシミリアーノ, 高西 淳夫 " 人間の運動および生理指標の計測システムに関する研究 - 手術場面における術者の心理的安定性評価手法の検討 - " 第 29 回日本ロボット学会学術講演会, 1N2-7, 2011

橋本健二, 浅野哲平, 吉村勇希, 菅原雄介, 林憲玉, 高西淳夫 " 脚部にパラレルリンク機構を用いた 2 足ロコモータの開発 (第 20 報: 足部 6 軸力覚センサの過負荷保護機構) " 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会 2011, 2A2-D06, 2011

Przemyslaw Kryczka, Kenji Hashimoto, Hideki Kondo, Aiman Musua M. Omar, Hun-ok Lim, Atsuo Takanishi " Unified Multi-task Inverse Kinematics for Humanoid Robots " 第 29 回日本ロボット学会学術講演会, 3Q2-3, 2011

大谷拓也, Przemyslaw Kryczka, 遠藤信綱, 岸竜弘, 橋本健二, 高西淳夫 " ヒューマノイドのためのモジュール化された多機能小型モータコントローラの開発 " 第 29 回日本ロボット学会学術講演会, 3K2-8, 2011

岸竜弘, 遠藤信綱, 大谷拓也, Przemyslaw Kryczka, 橋本健二, 中田圭, 高西淳夫 " 高い情動表出能力を有する 2 足ヒューマノイドロボット頭部の開発 " 第 29 回日本ロボット学会学術講演会, 1J3-7, 2011

高本大己, 橋本健二, 近藤秀樹, 竹崎裕記, 高嶋孝倫, 林憲玉, 高西淳夫 " 人体運動シミュレータとしての 2 足ヒューマノイドロボットの開発 (第 14 報: 水平面における人間の歩行の模擬が可能な下腿機構) " 第 29 回日本ロボット学会学術講演会, 1J2-3, 2011

橋本健二, 竹崎裕記, 本橋弘光, 高本大己, 林憲玉, 高西淳夫 " 人体運動シミュレータとしての 2 足ヒューマノイドロボットの開発 (第 13 報: 歩行解析に基づいた極座標式遊脚軌道修正制御) " 第 29 回日本ロボット学会学術講演会, 1J2-2, 2011

ゼッカ・マッシミリアーノ " ロボットは善いものか, 悪いものか? " 第 23 回 日本生命倫理学会年次大会, 2011

中橋龍, Jorge Solis, 菅原基見, 仁木清美, 小川宏治, 高西淳夫 " フレーム間ブロックマッチングを用いたプローブ保持ロボットによる 3 D 自動追従 " 日本超音波医学会第 84 回学術集会, 84- 基 P-007, 2011

石井隆史, 中橋龍, 小川宏治, 齋藤明子, 菅原基見, 仁木清美, 高西淳夫 " 超音波診断装置による肝臓領域の自動走査制御系の構築の試み " 第 29 回日本ロボット学会学術講演会, 3C1-7, 2011

中橋龍, 高西淳夫, 小川宏治, 菅原基見, 仁木清美 " 頸部血流計測ロボットシステム WTA-2R の開発 - 臨床応用のための安全設計 - " 第 29 回日本ロボット学会学術講演会, 3C1-8, 2011

中橋龍, 高西淳夫, 小川宏治, 菅原基見, 仁木清美 " 3D プリンタと光センサを用いた小型 2 軸力覚センサの開発 " 第 29 回日本ロボット学会学術講演会, 3L2-1, 2011

石井隆史, 大信田克哉, 中橋龍, 高西淳夫, 小川宏治, 齋藤明子, 菅原基見, 仁木清美 " 画像情報を用いた超音波プローブの 3 次元ナビゲーション " 第 20 回日本コンピュータ外科学会大会, 11 (IX)-42, 2011

ノヨハン, 庄司聡, 王春宝, 徳本光宏, 海老原一樹, 石井裕之, 高西淳夫, 中江悠介, 松岡紀之, 畠和幸 " 気道管理における肺への空気注入が検知可能なフローセンサの開発とそのセンサを用いた手技評価方法の提案 " 第 12 回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会, 3I3-6, 2011

ノヨハン, 奥山勲, 徳本光宏, 海老原一樹, 王春宝, 石井裕之, 高西淳夫, 庄司聡, 中江悠介, 松岡紀之, 畠和幸 " 気道管理手技における定量的な手技情報を取得可能とする気道管理訓練用ヒューマノイド WKA-5 の開発 " 第 20 回日本コンピュータ外科学会大会, 11 (XXIV)-121, 2011

徳本光宏, 佐藤圭, ノヨハン, 海老原一樹, 石井裕之, 高西淳夫, 庄司聡, 中江悠介, 松岡紀之, 畠和幸 " 気道管理教育訓練用ヒューマノイド WKA-5 の開発 - 頭部の小型化と 3 次元に変な舌機構の設計・製作 - " 第 29 回日本ロボット学会学術講演会, 1C3-7, 2011

小澤研一郎, 梶田宜久, ペーターゼン クラウス, ソリス ホルヘ, 高西淳夫 " 人間形フルート演奏ロボットの開発 - 新型口唇・口腔の設計・製作 - " 第 29 回日本ロボット学会学術講演会, 2J1-6, 2011

柏倉淳平, 草野崇文, 石川慎平, ペーターゼン クラウス, ソリス ホルヘ, ゼッカ マッシミリアーノ, 高西淳夫 " 人間形サキソフォン演奏ロボットの開発 - 新型口腔部および新型ハンドの設計・製作 - " 第 29 回日本ロボット学会学術講演会, J1-5, 2011

坂口勝久, 清水達也, 岩崎清隆, 大和雅之, 梅津光生, 岡野光夫 " 灌流培養における 3 次元心筋組織の構築 " 34 回日本バイオロロジー学会, pp.85, 2011

八木高伸, 高橋彩来, 戸部泰貴, 岩崎清隆, 梅津光生, 高尾洋之, 村山雄一 " 脳動脈瘤内の流れの遷移性に関して: 計測・計算の比較によるモデリング留意点 " 34 回日本バイオロロジー学会, pp.47, 2011

岩崎清隆, 八木高伸, 朴栄光, 梅津光生 " 医工学癒合で先進医療へ挑戦する " 第 70 回日本脳神経外科学会, 3A-SP04-02, 2011

坂口勝久, 田中裕也, 洞口重, 清水達也, 岩崎清隆, 大和雅之, 梅津光生, 岡野光夫 " 微笑流路付きコラーゲンゲル培養における血管網導入三次元心筋組織の構築 " 第 33 回日本バイオマテリアル学会大会, pp.187, 2011

相原伸平, 辻裕亮, 石山敦士, 葛西直子, 南沢亨, 小野弓絵 " マウス心磁図からの虚血性疾患検出法の開発 " 第 26 回日本生体磁気学会大会, pp.142-143, 2011

南條達哉, 波多野真理, 石山敦士, 葛西直子, 小野弓絵 " 多義図形の自発的・受動的な知覚交替時に誘発されるデルタ波活動の違い " 第 26 回日本生体磁気学会大会, pp.128, 2011

波多野真理, 南條達哉, 石山敦士, 葛西直子, 小野弓絵 " 聴覚刺激により生じる懐かしさと脳活動 " 第 26 回日本生体磁気学会大会, pp.96-97, 2011

南條達哉, 石山敦士, 葛西直子, 小野弓絵 " 多義図形の自発的・受動的な知覚交替時に生じるデルタ波帯域脳活動の差異 " 第 3 4 回 日本神経科学大会, pp.187, 2011

波多野真理, 石山敦士, 葛西直子, 小野弓絵 " 懐かしい音楽により生じる脳波の変化 " 第 3 4 回 日本神経科学大会, pp.242, 2011

徐哲, 河崙稔, 能條英紀, 石山敦士, 葛西直子, 小野弓絵 " 記憶の定着と, それに伴う脳波の変化 " 第 3 4 回 日本神経科学大会, pp.246, 2011

荒尾与史彦, 谷口憲彦, 西脇剛史, 平山紀夫, 川田宏之 " E ガラス繊維強度のひずみ速度依存性 " 第 2 回日本複合材料合同会議 (JCCM-2), 2011

荒尾与史彦, 大島克哉, 小谷正浩, 川田 宏之 " 熱処理によるガラス繊維の強度低下メカニズム " 第 2 回日本複合材料合同会議 (JCCM-2), 2011

小谷正浩, 山本洋平, 川田宏之 " 酸環境下において引張定荷重を受ける GFRP の遅れ破壊特性 " 第 2 回日本複合材料合同会議 (JCCM-2), 2011

井上直紀, 谷口憲彦, 西脇剛史, 平山紀夫, 川田宏之 " ガラス繊維強化プラスチック方向材の衝撃圧縮特性に関する実験的研究 " 第 2 回日本複合材料合同会議 (JCCM-2), 2011

梶原俊作, 倉田将, 荒尾与史彦, 高岡和千代, 北島昌夫, 川田宏之 " 炭化リグノセルロジック系複合材料 (CLCC) の成形プロセスと機械的特性 " 第 2 回日本複合材料合同会議 (JCCM-2), 2011

高村啓吾, 曾我理昂, 細井厚志, 佐藤成道, 川田宏之 " CFRP クロスプライ積層板の疲労負荷下におけるトランスバースクラックの発生挙動 " 第 2 回日本複合材料合同会議 (JCCM-2), 2011

奥土居由貴江, 高橋宏平, 荒尾与史彦, 小柳潤, 武田真一, 宇都宮真, 川田宏之 " CF/ シアネートクロスプライ積層板の熱残留応力緩和に伴う寸法変化の予測 " 第 2 回日本複合材料合同会議 (JCCM-2), 2011

井上直紀, 谷口憲彦, 西脇剛史, 平山紀夫, 川田宏之 " ガラス繊維強化プラスチック方向材の衝撃圧縮特性に関する実験的研究 " 第 53 回構造強度に関する講演会, pp.226-228, 2011

丹羽智之, 荒尾与史彦, 小柳潤, 武田真一, 宇都宮真, 川田宏之 " 時間 - 温度換算則を用いた CFRP クロスプライ積層板の熱残留応力緩和に伴う寸法変化の予測 " 第 53 回構造強度に関する講演会, pp.55-57, 2011

服部聡, 小谷正浩, 川田宏之 " 水環境下における平織 GFRP 積層板土 45° 方向の遅れ破壊特性 " 日本機械学会 2011 年度年次大会, 2011

細井厚志, 曾我理昂, 佐藤成道, 川田宏之 " 繰返し負荷を受けるクロスプライ CFRP 積層板に生じるトランスバースクラック発生における静的引張試験による疲労寿命予測 " 日本機械学会 2012 年度年次大会, 2012

大島克哉, 谷口憲彦, 西脇剛史, 中村幸一, 平山紀夫, 川田 宏之 " DCDC 試験によるガラスのき裂進展特性と強度発現機構 " 第 36 回複合材料シンポジウム, pp.149-150, 2011

栗原謙, 細井厚志, 佐藤成道, 川田宏之 " CFRP クロスプライ積層板のトランスバースクラック発生メカニズムにおける層厚さの影響 " 第 36 回複合材料シンポジウム, pp.127-128, 2011

佐藤悠樹, 小谷正浩, 佐藤龍, 川田宏之 " 腐食環境下における耐食性 GFRP の遅れ破壊特性 " 第 36 回複合材料シンポジウム, pp.169-170, 2011

高橋綾希, 中村崇人, 木元尚紀, 川田宏之 " CFRP 円筒材のねじり試験における強度発現機構の解明 " 第 36 回複合材料シンポジウム, pp.157-158, 2011

高橋綾希, 中村崇人, 木元尚紀, 里村圭介, 川田宏之 "改良型同時多層巻回法による CFRP 円筒材のトルク伝達軸への適用～ねじり負荷における内部損傷の発生と強度特性～" 第 3 回自動車用途コンポジットシンポジウム, pp.27-28, 2011

井上直紀, 西脇剛史, 谷口憲彦, 平山紀夫, 中村幸一, 荒尾与史彦, 川田宏之 "ガラス繊維を用いた一方向繊維強化プラスチックの衝撃圧縮特性評価" 第 3 回自動車用途コンポジットシンポジウム, pp.14-17, 2011

家坂, 川本 "電子写真の二成分磁気ブラシ現像システムのシミュレーション" 日本機械学会 IIP2011 情報・知能・精密機器部門講演会, 2011

柴田, 番場, 川本 "ソーラーパネル上に堆積するダストの静電クリーニング" 日本機械学会 IIP2011 情報・知能・精密機器部門講演会, 2011

川本, 杉山, 古市 "電子写真の非磁性 1 成分現像系におけるトナー層のドクタープロセス" 日本機械学会 IIP2011 情報・知能・精密機器部門講演会, 2011

戸出, 村上, 川本 "宇宙服に付着したルナダストの静電クリーナーの開発" 電磁力関連のダイナミクスシンポジウム SEAD23, pp.303-306, 2011

川本, 家坂 "電子写真の二成分磁気ブラシ現像システムにおける現像剤粒子の動特性シミュレーション" Imaging Conference JAPAN 2011, pp.225-228, 2011

叶, 吉江, 川本 "機器の隙間に入り込むルナダストの静電シールド機構" 日本機械学会年次大会, J192033, 2011
渡辺, 川本 "電子写真の二成分磁気ブラシ現像システムのシミュレーション" Imaging Conference JAPAN 2011 Fall Meeting, pp.25-28, 2011

飯田真澄, 高信英明, 鈴木健司, 三浦宏文, 大塚尚丸, 稲田喜信 "群知能ロボットの研究" 第 29 回日本ロボット学会学術講演会, 201-5, 2011

大久保則男, 高信英明, 鈴木健司, 三浦宏文, 森谷拓郎, 横宏太郎, 宮崎芳和, 間所睦, 丹澤豪, 高本陽一, 宮本賢一, 高辻浩一, 石井祐典, 沖野晃久 "歯科患者ロボット" 第 29 回日本ロボット学会学術講演会, 1C3-6, 2011

程原教文, 村上裕一, 中村真吾, 橋本周司 "段階的学習による強化学習の効率化" 第 29 回日本ロボット学会学術講演会, AC3P2-6, 2011

金亨柱, 前田真吾, 山口友之, 中村真吾, 橋本周司 "柔軟素材を用いた変形可能なモータの開発" 第 30 回日本ロボット学会学術講演会, AC3K2-4, 2011

三ヶ野原崇士, 前田真吾, 橋本周司 "化学反応ネットワークによって蠕動する機能性ゲル" 第 31 回日本ロボット学会学術講演会, AC3K3-7, 2011

梅松旭美, 阿部友実, 松本光春, 橋本周司 "周波数スペクトルのピーク追従によるモノラル音源分離の性能評価" 日本音響学会 2011 年秋季研究発表会, pp.665-668, 2011

辻吉竜, 渡辺貴文, 三輪敬之 "共振感覚に着目したウェアラブル型身体表現計測システムの開発" 日本機械学会 2011 年度年次大会講演会, 2011

岡田阿久里, 仲村晃, 渡辺貴文, 板井志郎, 三輪敬之 "タメの表現支援: 動作感覚のズレに着目した力呈示装置の開発" 日本機械学会 2011 年度年次大会講演会, 2011

辻吉竜, 渡辺貴文, 三輪敬之 "手合わせ表現における共振感覚創出過程のウェアラブル計測" ヒューマンインタフェースシンポジウム 2011, 2011

宮崎義之, 加藤雄大, 板井志郎, 三輪敬之 "Shadow avatar system - 身体の潜在的働きに着目した影アバター呈示による「型」の学習支援 -" 第 16 回日本バーチャルリアリティ学会大会, 2011

柳澤裕樹, 住友翔, 板井志郎, 西洋子, 三輪敬之 "Shadow awareness - 観客を包摂した影メディア舞台空間の創出 -" 第 16 回日本バーチャルリアリティ学会大会, 2011

板井志郎 "場の共創出におけるエンタテインメントの二重性" 共創システムシンポジウム 2011, 2011
三輪敬之 "表現としての共創 - つながりと居場所づくりの支援 -" 第 1 2 回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会 (SI2011), 2011

板井志郎, 沖山良太, 鈴木一穂, 三輪敬之 "共創表現メディア 身体の影に媒介される音表現メディアの開発" 第 1 2 回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会 (SI2011), 2011

宮本 旅人, 岡田 阿久里, 原 知也, 三輪敬之 "タメの表現支援" 第 1 2 回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会 (SI2011), 2011

住友翔, 柳澤 裕樹, 板井 志郎, 西洋子, 三輪敬之 "Shadow awareness II (Dual 2010) 観客を取り込んだインクルーシブな表現メディア空間の創出" 第 1 2 回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会 (SI2011), 2011

山口慶二郎, 遠藤祐二, 鈴木昂佑, 三輪敬之 "3 次元空中描画を活用した身体表現の共創支援に関する研究" 第 1 2 回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会 (SI2011), 2011

豊田航, 末永佳祐, 土井幸輝, 藤本浩志 "エッジの曲率半径が凸バーと凸点の識別容易性に及ぼす影響" 日本人間工学会第 52 回記念大会講演集, 第 47 巻特別号 pp.172-173, 2011

豊田航, 齋藤健太郎, 土井幸輝, 藤本浩志 "若年者と高齢者を対象とした凸点の高さと先端部の曲率半径が携帯電話の操作性に及ぼす影響" 日本人間工学会第 52 回記念大会講演集, 第 47 巻特別号 pp.170-171, 2011

豊田航, 土井幸輝, 藤本浩志 "操作の仕方と凸点の高さが携帯電話の操作性に及ぼす影響の関係" 第 22 回バイオメカニクスシンポジウム予稿集前刷, pp.261-270, 2011

土井幸輝, 西村崇宏, 藤本浩志 "点字触読支援具の着用効果と製作法" 日本機械学会 2011 年度年次大会 DVD-ROM 論文集, S153025, 2011

土井幸輝, 西村崇宏, 相馬健作, 藤本浩志, 澤田真弓, 田中良広, 大内進, 金子健, 金森克浩, 中村均 "アクセシブルデザインを目指したパンフレット作製技術の確立" 第 13 回感性工学会大会論文集, E45, 2011

土井幸輝, 豊田航, 田中隆 "視覚障害者用の触図筆ペンの開発と評価" 日本機械学会 2011 年度年次大会 DVD-ROM 論文集, DVD-R, 2011

小林吉之, 高橋健, 長尾裕太, 藤本浩志 "人が知覚しているつま先位置と実際につま先位置との誤差の特性 (歩行中のつまずきの原因の一つとして考えられる垂直方向の誤差の評価)" 転倒予防医学研究会, 第 8 回研究集会, 2011

豊田航, 齋藤健太郎, 土井幸輝, 藤本浩志 "加齢に着目した凸点の高さと先端部の曲率半径が携帯電話の操作性に及ぼす影響の評価" 生活生命支援医療福祉工学系学会連合大会論文集 (ABML2011), CD-R, 2011

豊田航, 末永佳祐, 土井幸輝, 藤本浩志 "エッジの曲率半径が凸バーと凸点の識別容易性に及ぼす影響 - 高齢者を対象とした加齢特性データの収集" 生活生命支援医療福祉工学系学会連合大会論文集 (ABML2011), CD-R, 2011

原島健走, 泉川浩, 小林吉之, 藤本浩志 "アプローチする方向が障害物跨ぎ越え動作に与える影響" 生活生命支援医療福祉工学系学会連合大会 (ABML2011), CD-R, 2011

長尾裕太, 小林吉之, 藤本浩志 "人が知覚している足部位置と実際の足部位置との誤差の特性 (高齢者と若年者における傾向の比較)" 生活生命支援医療福祉工学系学会連合大会 (ABML2011), CD-R, 2011

浅井俊介, 小林吉之, 原利明, 藤本浩志 "感触の異なる床仕上げ材による誘導性能に関する研究" 生活生命支援医療福祉工学系学会連合大会 (ABML2012), CD-R, 2011

豊田航, 土井幸輝, 藤本浩志 "視覚障害者におけるエッジの曲率半径が凸バーと凸点の識別容易性に及ぼす影響の評価" 第 37 回感覚代行シンポジウム講演論文集, pp.41-44, 2011

田畑信頼, 水川真, 吉見卓, 安藤吉伸 "RTC-CANopen におけるファームウェアデータベースの開発" 日本機械学会 ロボティクスメカトロニクス部門講演会 (Robomec'11), 1A1-H03, 2011

山口健太, 藤田恒彦, 水川真, 吉見卓, 安藤吉伸 "RTC-CANopen を適用したリファレンスロボットの開発 (第 2 報)" 日本機械学会 ロボティクスメカトロニクス部門講演会 (Robomec'11), 1A1-H04, 2011

安田瑛, 鷹栖亮大, 水川真, 安藤吉伸, 吉見卓 "モデルベース設計を適用した移動知能ロボットの機能実現" 日本機械学会 ロボティクスメカトロニクス部門講演会 (Robomec'11), 1A1-H05, 2011

油田信一, 水川真, 橋本秀紀, 田代泰典, 大久保剛史 "つくばチャレンジ 2010: 記録と成果" 日本機械学会 ロボティクスメカトロニクス部門講演会 (Robomec'11), 1P1-K07, 2011

大貫遊, 吉見卓, 安藤吉伸, 水川真 "双腕の協調動作を用いた飲料缶操作に関する研究 第一報 双腕協調による蓋開け動作の解析" 日本機械学会 ロボティクスメカトロニクス部門講演会 (Robomec'11), 2A1-H08, 2011

佐藤翔太, 長谷川忠大, 水川真, 安藤吉伸, 吉見卓 "自律型倒立振り子ロボットを題材としたメカトロニクス教育の実施と評価" 日本機械学会 ロボティクスメカトロニクス部門講演会 (Robomec'11), 2A2-H07, 2011

石黒佑樹, 座間勇輔, 真山勝博, 藤田恒彦, 中島崇, 藤井孟, 松尾大輔, 森尻真也, 安藤吉伸, 水川真, 吉見卓, 春日智慧 "ライトレースロボットを題材としたメカトロニクス教育の実施とその評価 2010 年度創成科目における実施報告" 日本機械学会 ロボティクスメカトロニクス部門講演会 (Robomec'11), 2A2-H12, 2011

石田宏司, 秋場崇, 水川真, 安藤吉伸, 吉見卓 "ZigBee による知能化空間での位置同定に関する研究" 日本機械学会 ロボティクスメカトロニクス部門講演会 (Robomec'11), 2P1-J05, 2011

石黒佑樹, 加藤歳弘, 前田佳男, 水川真, 安藤吉伸, 吉見卓 "空間知におけるサービス管理システムの開発" 日本機械学会 ロボティクスメカトロニクス部門講演会 (Robomec'11), 2P1-J14, 2011

前田佳男, 水川真, 吉見卓, 安藤吉伸 "空間知におけるロボットリソース管理システムの開発" 日本機械学会 ロボティクスメカトロニクス部門講演会 (Robomec'11), 2P1-J15, 2011

水野拓也, 水川真, 吉見卓, 安藤吉伸 "空間知を活用したロボットアームの動作生成システム" 日本機械学会 ロボティクスメカトロニクス部門講演会 (Robomec'11), 2P1-K04, 2011

M.A.Abdul Rahman, Akira Yasuda, Makoto Mizukawa "SysML-based Analysis of Service Robot Software Development General-purpose systems modeling domain" 日本機械学会 ロボティクスメカトロニクス部門講演会 (Robomec'11), 2P1-K11, 2011

真山勝博, 藤田恒彦, 水川真, 吉見卓, 安藤吉伸 "空間知に基づく RTC-CANopen を用いた物体運搬システムの開発" 日本機械学会 ロボティクスメカトロニクス部門講演会 (Robomec'11), 2P1-L01, 2011

座間 勇輔, 石田 宏司, 山口 健太, 田畑 伸頼, 水川 真, 安藤 吉伸, 吉見 卓 "RTC-CANopen の研究・開発" 第 29 回日本ロボット学会学術講演会 (RSJ2011), 3B1-3, 2011

藤井 孟, 下山 翔平, 吉見 卓, 水川 真, 安藤 吉伸, 藤井 正和, 村上 弘記 "環境・作業情報構造化を用いた仕上げロボットの作業動作プログラム自動生成システム" 第 29 回日本ロボット学会学術講演会 (RSJ2011), 3E3-6, 2011

下山 翔, 平藤井 孟, 吉見 卓, 水川 真, 安藤 吉伸, 藤井 正和, 村上 弘記 "卓上グラインダを用いた面取り作業におけるロボットアームの力制御パラメータ取得" 第 29 回日本ロボット学会学術講演会 (RSJ2011), 3E3-7, 2011

千葉 翔太, 吉見 卓, 水川 真, 安藤 吉伸 "ロボットアームによる飲み物注ぎ動作に関する研究" 第 29 回日本ロボット学会学術講演会 (RSJ2011), 3G1-4, 2011

石黒 佑樹, 前田 佳男, 坂本 武志, 水川 真, 吉見 卓, 安藤 吉伸 "空間知ミドルウェアの開発" 第 29 回日本ロボット学会学術講演会 (RSJ2011), 3N1-7, 2011

沼田 裕介, 藤田 貴弘, 吉見 卓, 水川 真, 安藤 吉伸 "空間知を利用した物品管理サービスに関する研究" 第 29 回日本ロボット学会学術講演会 (RSJ2011), 3N1-8, 2011

榊原 聡, 木村 利明, 水川 真 "ORiN の活動状況と今後の方向性" 第 12 回 計測自動制御学会 システムインテグレーション部門講演会 (SI2011), 1J2-1(1-2), 2011

油田 信一, 水川 真, 橋本 秀紀, 田代 泰典, 大久保 剛史 "つくばチャレンジ 2011: 実世界で働くロボットを目指して本年度の課題と展望" 第 12 回 計測自動制御学会 システムインテグレーション部門講演会 (SI2011), 1O2-1(1-4), 2011

藤岡 峻, 石黒 佑樹, 石田 宏司, 眞山 勝博, 大平 杏奈, 田畑 伸頼, 前田 佳男, 山口 健太, 大島 雄介, 大橋 和貴, 二坂 良平, 伏見 正嗣, 水川 真, 安藤 吉伸, 吉見 卓, 坂本 武志 "屋外用自律移動ロボット「PAR-11」の開発" 第 12 回 計測自動制御学会 システムインテグレーション部門講演会 (SI2011), 1O4-4(1-3), 2011

藤岡 峻, 水川 真, 安藤 吉伸, 吉見 卓 "屋外用自律移動ロボットにおける地図情報を用いた経路設定に関する提案" 第 12 回 計測自動制御学会 システムインテグレーション部門講演会 (SI2011), 1O4-5(1-3), 2011

大平 杏奈, 石黒 佑樹, 水川 真, 安藤 吉伸, 吉見 卓, 坂本 武志 "空間知におけるユーザ指向の RT サービス提案システムに関する提案 - 要件定義と設計 -" 第 12 回 計測自動制御学会 システムインテグレーション部門講演会 (SI2011), 2D2-1(1-2), 2011

前田 佳男, 石黒 佑樹, 坂本 武志, 水川 真, 安藤 吉伸, 吉見 卓 "空間知におけるロボットとサービスの管理に関する提案" 第 12 回 計測自動制御学会 システムインテグレーション部門講演会 (SI2011), 2D2-2(1-3), 2011

石塚 哲也, 安藤 吉伸, 吉見 卓, 水川 真 "空間知における探し物検索システムの開発" 第 12 回 計測自動制御学会 システムインテグレーション部門講演会 (SI2011), 2D2-3(1-3), 2011

川島 拓麻, 藤井 孟, 下山 翔平, 金澤 鷹亮, 河浪 将大, 吉見 卓, 水川 真, 安藤 吉伸, 藤井 正和, 村上 弘記 "仕上げ作業ロボットシステムにおける加工対象ハンドリング手法の研究反力を考慮した柔軟 2 指ハンドによる角柱の把持方法" 第 12 回 計測自動制御学会 システムインテグレーション部門講演会 (SI2011), 2E2-1(1-4), 2011

柴田 翔平, 吉見 卓, 水川 真, 安藤 吉伸 "家庭用サービスロボットの実現に向けた布状物体の折りたたみ動作解析" 第 12 回 計測自動制御学会 システムインテグレーション部門講演会 (SI2011), 2N2-5(1-4), 2011

田畑 伸頼, 水川 真, 吉見 卓, 安藤 吉伸, 坂本 武志 "ディペンダビリティを考慮したサービスロボットのモデル設計" 第 12 回 計測自動制御学会 システムインテグレーション部門講演会 (SI2011), 3A3-4(1-4), 2011

安藤 吉伸, 中澤 文彬, 丸山 寛勝, 小島 元紀, 吉見 卓, 水川 真 "2011 年度芝浦工業大学ロボティクス研究室における屋外用自律移動ロボットの開発" 第 12 回 計測自動制御学会 システムインテグレーション部門講演会 (SI2011), 3O2-2(1-3), 2011

水川 真, 石田 宏司, 座間 勇輔, 山口 健太, 田畑 伸頼, 坂本 武志, 中本 啓之, 松永 夏真 "RTC-CANopen の国際標準化活動報告" 第 12 回 計測自動制御学会 システムインテグレーション部門講演会 (SI2011), 3P1-1(1-4), 2011

山口 健太, 水川 真, 田中 基雅, 山下 智輝 "ロボットシステム安定性向上のためのソフトウェア実装評価" 第 12 回 計測自動制御学会 システムインテグレーション部門講演会 (SI2011), 3P2-5(1-3), 2011

石田 宏司, 水川 真, 安藤 吉伸, 吉見 卓 "物体搬送サービスにおける消費電力予測システムの開発" 第 12 回 計測自動制御学会 システムインテグレーション部門講演会 (SI2011), 3P3-1(1-3), 2011

座間 勇輔, 水川 真, 安藤 吉伸, 吉見 卓, 坂本 武志 "RT ミドルウェアの動的設定システム研究開発" 第 12 回 計測自動制御学会 システムインテグレーション部門講演会 (SI2011), 3P3-2(1-3), 2011

上杉 繁, 堀内 智貴 "コミュニケーションツールの「身体化」現象に関する検討" 信学技報, Vol.110-459, 29-30, 2011

上杉 繁, 時村 文遊, 多胡 尚 "両手協応操作型インタフェースにおける教示実験システムの開発" HAI シンポジウム 2011, 2011

上杉 繁, 柏木 亮, 長谷川 朋, 林慶徳 "全身揺動共有に関するインタラクション実験のための基盤システムの開発" HAI シンポジウム 2011, 2011

上杉 繁, 尾白 大知, 本多 慧, 玉地 雅浩 "教育利用を目指した片麻痺歩行の疑似体験手法に関する研究" HCG シンポジウム, DVD-R, 2011

上杉 繁, 塩沼 義裕, 永島 誠記, 浜島 朋希 "駆動する実物体と視覚情報との連動を考慮したマルチタッチディスプレイシステムに関する研究" HCG シンポジウム, DVD-R, 2011

亀崎 允啓, 中村 皓祐, 橋本 論, 岩田 浩康, 菅野 重樹 "建機マニピュレータの手先外力ベクトル計測～内蔵誤差範囲推定に基づく相対的計測精度向上～" 日本機械学会 ロボティクス・メカトロニクス講演会 '11, 1A1-C03, 2011

坂本 義弘, 有江 浩明, 海老沼 拓史, 藤井 健二郎, 菅野 重樹 "単一スードライトと可動型受信機を用いたロボットのための屋内測位" ロボティクス・メカトロニクス講演会 2011(ROBOMECH2010), CD-Proc, 2011

小鷹 研理, 尾形 哲也, 菅野 重樹 "分散的ランドマーク環境における適応リズムによる移動ロボットの誤差低減" 第 29 回日本ロボット学会学術講演会, 3N1-2, 2011

伊藤 慶一郎, 朝山 智史, 鶴田 功一, 菅野 重樹, 岩田 浩康 "血流量測定のための変動血管対応型ビジュアルサーボシステムの開発" 日本機械学会ロボティクスメカトロニクス講演会 '11, 2P1-C03, 2011

鶴田 功一, 伊藤 慶一郎, 菅野 重樹, 中村 京太, 竹内 良平, 岩田 浩康 "移動体下における体幹装着型遠隔操作エコーデバイス: FASTe-1 の FAST 診断性能の検証" 第 5 0 回 生体医工学会大会 '11, OS3-1-3, 2011

伊藤 慶一郎, 菅野 重樹, 岩田 浩康 "内出血患者の救命を支援する迅速簡易超音波検査のための体幹装着型ロボットシステム" バイオメカニズム・シンポジウム, pp.41-50, 2011

朝山 智史, 伊藤 慶一郎, 鶴田 功一, 菅野 重樹, 中村 京太, 岩田 浩康 "血流量測定のための変動血管に追従可能な呼吸情報を用いたビジュアルサーボシステムの開発" コンピュータ外科学会, "11(XV)-74 pp.320-321, "2011

朝山 智史, 伊藤 慶一郎, 鶴田 功一, 菅野 重樹, 中村 京太, 岩田 浩康 "移動体下における幹装着型遠隔診断エコーデバイスの装着性及びエコー画質の評価" 第 1 2 回 S I C E システムインテグレーション部門講演会, 2H2-2 pp.1500-1501, 2011

山崎 翔太, 金 天海, 辻野 広司, 菅野 重樹 "状態遷移先の分散を最小化した状態空間量子化手法" 人工知能学会全国大会予稿集 2011, 2011

金 天海, 菅原 志門, 山崎 翔太, 辻野 広司, 菅野 重樹, "GPU 及び位相空間分割を用いた準最適機械運動高速探索手法" 計算工学講演会論文集 2011, 2011

小島 康平, 菅岩 泰亮, 加納 弘之, 有江 浩明, 岩田 浩康, 菅野 重樹 "汎化学習による円柱形物体の姿勢を考慮した操り運指軌道制御" 第 29 回日本ロボット学会学術講演会, 3E2-6, 2011

高橋 城志, 菅岩 泰亮, 加納 弘之, 岩田 浩康, 菅野 重樹 "円柱形道具の精密操作のための把持・操り制御" 第 29 回日本ロボット学会学術講演会, 3E2-7, 2011

市川 健太郎, 菅岩 泰亮, 野口 博史, 長嶺 伸治, 前代 アト夢, 加納 弘之, 岩田 浩康, 金道 敏樹, 菅野 重樹 "人間とロボットとの協調移動制御～接触による働きかけを利用した移動動作計画～" 第 29 回日本ロボット学会学術講演会, 3H3-1, 2011

市川 健太郎, 菅岩 泰亮, 高橋 城志, 長嶺 伸治, 前代 アト夢, 加納 弘之, 野口 博史, 岩田 浩康, 金道 敏樹, 菅野 重樹 "人間とロボットとの協調移動制御 - 移動中の接触による働きかけを実現する全身制御手法 -" 第 29 回日本ロボット学会学術講演会, 3H3-2, 2011

市川 健太郎, 菅岩 泰亮, 高橋 城志, 長嶺 伸治, 前代 アト夢, 加納 弘之, 野口 博史, 岩田 浩康, 金道 敏樹, 菅野 重樹 "人間とロボットとの協調移動制御 - 優先関係に基づく接触移動計画手法 -" 第 12 回システムインテグレーション部門講演会, 1C1-2, 2011

酒井 近藤, 勝田, 中垣 久保 "固体高分子形燃料電池ガス拡散層内の水蒸気有効拡散係数の計測" 第 48 回日本伝熱シンポジウム, B334, 2011

金子, 勝田, 堀 "凹凸平板間の伝熱・圧力損失特性に関する研究—ステンレス熱交換器への展開—" 第 48 回日本伝熱シンポジウム, G321, 2011

田中, 勝田, 石井 " 平板蒸発器を用いたループヒートパイプの伝熱能力 " 第 48 回日本伝熱シンポジウム, G213, 2011

勝田, 西田, 宮元 "NH3 冷媒の蒸発伝熱特性に及ぼす相溶性冷凍機油の影響" JSRAE2011 年次大会論文集, A322 505-508, 2011

勝田, 山下 "HFO-1234yf 冷媒の凝縮伝熱特性に及ぼす関係の影響" JSRAE2011 年次大会論文集, C-113 207-210, 2011

鈴木, 小松, 勝田 " 強制循環系反応装置を用いた低 GWP 冷媒を含む冷媒の迅速測定技術 " JSRAE2011 年次大会論文集, C121 211-212, 2011

勝田, 深井, 関根 " 水-空気二相流の流量分配特性-流路形状および冷媒流量分配再現のための入口流入条件の検討- " JSRAE2011 年次大会論文集, C231 383-386, 2011

勝田, 森, 能見 " 水素の面的利用ケーススタディー - 本庄キャンパスを例に - " 第 31 回水素エネルギー協会大会, B05 57-60, 2011

勝田, 黒沢 " 早稲田の国際環境リーダー育成プログラム (実践的環境教育のための現場主義カリキュラム) " 日本機械学会 No.11-56 講演会, 61 - 62, 2011

勝田, 菅谷 " 高出力 LED 冷却用ループ型サーモサイフォン式ヒートパイプの開発と最適化 " 日本ヒートパイプ協会総会, 2011

崔 暁丹, 清松聖統, 藤間浩平, 久留裕貴, 草鹿 仁, 大聖泰弘 " バイオディーゼルを用いたディーゼル機関の燃焼と排出ガス特性に関する研究 " 自動車技術会 2011 秋季大会学術講演会, Vol.119-11, pp.1-6, 2011

金田浩毅, 渡邊聡一郎, 草鹿 仁, 大聖泰弘, 曾根忠豪, 三ツ井裕太 " 重量車ディーゼル機関における燃料性状及び冷始動条件が燃焼・排出ガス特性に及ぼす影響 " 自動車技術会 2011 秋季大会学術講演会, Vol.131-11, pp.5-10, 2011

野竹康正, 加藤秀朗, 正木信彦, 平田公信, 宮田達司, 草鹿 仁 " 大型商用車用 Urea-SCR システムの尿素水噴射モデルベース制御に関する研究 (第 1 報) " 自動車技術会 2011 秋季大会学術講演会, Vol.115-11, pp.11-14, 2011

正木信彦, 平田公信, 野竹康正, 加藤秀朗, 宮田達司, 草鹿 仁 " 大型商用車用 Urea-SCR システムの尿素水噴射モデルベース制御に関する研究 (第 2 報) " 自動車技術会 2011 秋季大会学術講演会, Vol.115-11, pp.15-18, 2011

鈴木泰政, 草鹿 仁, 小川雅俊, 大貝晴俊, 中山茂樹, 福間 隆雄 " モデルベース制御のためのディーゼルエンジン構成要素のモデリング (第 3 報) " 自動車技術会 2011 秋季大会学術講演会, Vol.150-10, pp.5-8, 2011

西島英昭, 中垣隆雄, 草鹿仁 " 固体高分子形燃料電池用ガス拡散層の輸送特性に与える面圧の影響 " 第 52 回電池討論会講演要旨集, pp.480, 2011

高橋寿斗, 草鹿仁, 矢野洋樹, 中村賢太, 中山茂樹 " 筒内リッチ燃焼による NOx 吸蔵還元型触媒浄化性能向上に関する実験研究 " 北海道支部第 50 回講演会講演要旨集, pp.191-192, 2011

西島 英昭, 中垣 隆雄, 草鹿 仁 " 固体高分子形燃料電池用ガス拡散層の輸送特性に与える面圧の影響 " 電気化学会第 52 回電池討論会, 2011

板倉 拓哉, 中垣 隆雄, 佐藤 裕 "DRC を用いた CO2 吸収液の反応熱測定に関する研究 " 化学工学会第 43 回秋季大会, CD-ROM, 2011

井上 翔太, 中垣 隆雄, 佐藤 裕 "2 成分系混合化学吸収液の気液平衡特性評価 " 化学工学会第 43 回秋季大会, CD-ROM, 2011

田畑 瑛樹, 中垣 隆雄, 中村 二郎, 丸尾 容子, 小川 重男, 津田 昌幸, 小野 陽子 " セラミックス吸収材充填層による断熱型 CO2 分離回収反応器の基礎特性 " 化学工学会第 43 回秋季大会, CD-ROM, 2011

塚田 大祐, 中垣 隆雄, 長 大介 " 固体高分子形燃料電池の内部圧力分布計測に関する研究 WAX 系感温塗料の圧力計測への適用 " 日本機械学会 2011 年度年次大会, DVD-ROM, 2011

金 柱城, 中垣 隆雄, 長 大介 " 固体高分子形燃料電池ガス拡散層の電子輸送抵抗に関する研究 " 日本機械学会 2011 年度年次大会, DVD-ROM, 2011

日置 祥一郎, 尾関 高行, 伊藤 春華, 中垣 隆雄 " 円筒型 SOFC を用いたメタンの電気化学的部分酸化による排熱のエクセルギー再生 (数値計算による熱取込量と発電性能の定量化) " 第 16 回日本機械学会動力エネルギー技術シンポジウム, 講演論文集, 2011

関根 洸仁, 中垣 隆雄 " 蒸気噴射型ガスタービンコージェネレーション運用事業所の化学再生による有効性の検討 " 第 16 回日本機械学会動力エネルギー技術シンポジウム, 講演論文集, 2011

中垣 隆雄, 酒井 隆志, 近藤 友樹, 勝田 正文, 久保 則夫, 青木 敦 " 固体高分子形燃料電池ガス拡散層内の水蒸気有効拡散係数の計測 " 第 48 回日本伝熱シンポジウム, CD-ROM, 2011

小高 敏和, 高田 慎一郎, 酒井 政信, 福山 陽介, 青木 敦, 田淵 雄一郎, 久保 則夫, 酒井 弘正, 中垣 隆雄 " 燃料電池 MEA 構成部材の電子伝導度と接触抵抗の分離解析手法の開発 " 第 48 回日本伝熱シンポジウム, CD-ROM, 2011

足立 智信, 中垣 隆雄, 佐藤 裕, 板倉 拓哉, 井上 翔太 "MDEA/PZ 系混合化学吸収液の CO2 吸収速度評価 " 化学工学会第 76 年会, CD-ROM, 2011

中垣 隆雄, 藤岡 恵子 " 骨太エネルギー技術の紹介 (1) 社会とエネルギーおよびエネルギーレビュー " 化学工学会第 76 年会, CD-ROM, 2011

表彰

Mitsuhiro Kamezaki, ICROS Best Application Paper Award Finalist, Relative Accuracy Enhancement System Based on Internal Error Range Estimation for External Force Measurement in Construction Manipulator, Proc. of the IEEE International Conference on Intelligent Robots and Systems, 2011

Kenri Kodaka, Best Paper Award (Robotics), Exploring Movable Space using Rhythmical Active Touch in Disordered Obstacle Environment, 2011 IEEE/SICE International Symposium on System Integration, 2011

安藤 健, 大学院研究奨励賞, 自動車技術会, 2011

安藤 健, 小野梓記念学術賞, 早稲田大学, 2011

小林 洋, 吉澤 愛子, 岡本 淳, 宮下 朋之, 山川 宏, 藤江 正克, 日本コンピュータ外科学会 2011 年度 論文賞 (医学賞), 腫瘍の位置提示ナビゲーションシステムへの応用を目的とした肺の虚脱シミュレーション, 日本コンピュータ外科学会, 2011

東野 達也, 若手優秀研究講演賞, 片麻痺患者の骨盤動作アシストを行う歩行訓練ロボットの開発 - 理学療法士が行うハンドリング動作の計測 -, 生活生命支援医療福祉工学系学会連合大会 2011 (ABML 2011), 2011

粕谷 昌宏, 研究奨励賞, 動力義手の微細な力制御手法の提案 - 筋電と振動計測を用いた把持力推定 -, 日本ロボット学会, 2011

小島 康史, ライフサポート学会 奨励賞, 特定重度脳性まひ児用電動車いすの開発~右下肢動作を正確に識別する操作方法の構築~, ライフサポート学会, 2011

坂口勝久, 大会長賞, 微笑流路付きコラーゲンゲル培養における血管網導入三次元心筋組織の構築, 第 33 回日本バイオマテリアル学会大会, 2011

家坂, 優秀講演奨励賞, 電子写真の二成分磁気ブラシ現像におけるキャリア現像への AC 重量電圧の影響, 日本機会学会 IIP 部門, 2011

家坂, 三浦賞, 日本機会学会, 2011

鈴木健司, 小池裕之, 高信英明, 三浦宏文, 日本機械学会賞(論文), 表面張力を利用した水面移動ロボットの研究, 日本機械学会, 2011

遠藤祐二, 稲沢綾二, 前田広一郎, 板井志郎, 三輪敬之, ヒューマンインタフェース学会学術奨励賞, 霧スクリーンの多層構造化による 3 次元ディスプレイ装置の開発, ヒューマンインタフェース学会, 2011

上杉繁, 尾白大知, 本多慧, 玉地雅浩, HCG インタラクティブセッション 最優秀プレゼンテーション賞, 教育利用を目指した片麻痺歩行の擬体体験手法に関する研究, 電子情報通信学会ヒューマンコミュニケーショングループ, 2011

伊藤慶一郎, 平成 23 年度消防防災機器の開発等, 消防防災科学論文および原因調査事例の長官表彰作品入選, ポータブルな体幹装着型遠隔超音波診断システムの世界初の具現化に向けた改良と移動体搬送下における診断試験結果の報告, 総務省 消防庁, 2011

伊藤慶一郎, システムコントロールフェア審査員特別賞受賞, 病院前救護における内出血検索から出血源特定までを可能とする遠隔診断支援 RT, システムコントロールフェア 2009, 社団法人日本電機工業会(JEMA), 団法人日本電気制御機器工業会(NECA), 2011

勝田正文, 日本機械学会部門賞, 功績賞, 日本機械学会, 2011

勝田正文, 日本伝熱学会, 功労賞, 日本伝熱学会, 2011

事業推進担当者一覧

藤江正克 Masakatsu	創造理工学研究科 総合機械工学専攻 教授	【拠点リーダー】生体モデルベース RT
高西淳夫 Takanishi Atsuo	創造理工学研究科 総合機械工学専攻 教授	【国際連携担当】心身統合メカニズム
山川 宏 Yamakawa Hiroshi	創造理工学研究科 総合機械工学専攻 教授	【博士課程教育担当】ロボット最適形態デザイン
梅津光生 Umezu Mitsuo	先進理工学研究科 生命理工学専攻 教授	心身に調和する人工臓器
林 洋次 Hayashi Hirotsugu	創造理工学研究科 総合機械工学専攻 教授	ロボットメカニズム
石山敦士 Ishiyama Atsushi	先進理工学研究科 電気・情報生命専攻 教授	ブレインマシンインタフェース
川田宏之 Kawada Hiroyuki	基幹理工学研究科 機械科学専攻 教授	ロボット用高機能複合材料
川本広行 Kawamoto Hiroyuki	基幹理工学研究科 機械科学専攻 教授	電磁粒体力学マイクロマシン
吉田 誠 Yoshida Makoto	創造理工学研究科 総合機械工学専攻 教授	ロボット軽量化・高効率化
岩田浩康 Iwata Hiroyasu	創造理工学研究科 総合機械工学専攻 准教授	心身を覚醒させる RT デザイン
岩瀬英治 Iwase Eiji	基幹理工学研究科 機械科学専攻 専任講師	MEMS マイクロマシン
高信英明 Takanobu Hideaki	理工学術院総合研究所 客員准教授 (工学院大学大学院 機械工学専攻 准教授)	バイオミメティックマシン
橋本周司 Hashimoto Shuji	先進理工学研究科 物理学及応用物理学専攻 教授	【学内連携担当】人間機械調和
三輪敬之 Miwa Yoshiyuki	創造理工学研究科 総合機械工学専攻 教授	共創コミュニケーション
小林哲則 Kobayashi Tetsunori	基幹理工学研究科 情報理工学専攻 教授	コミュニケーション RT
藤本浩志 Fujimoto Hiroshi	人間科学研究科 人間科学専攻 教授	ヒューマンマシンインタフェース
宮下朋之 Miyashita Tomoyuki	創造理工学研究科 総合機械工学専攻 教授	ヒューマンボディモデリング
尾形哲也 Ogata Tetsuya	基幹理工学研究科 表現工学専攻 教授	ヒューマンロボットインタラクション
上杉 繁 Uesugi Shigeru	創造理工学研究科 総合機械工学専攻 准教授	ヒューマンマシンインタラクション
水川 真 Mizukawa Makoto	理工学術院総合研究所 客員教授 (芝浦工業大学大学院工学研究科電気電子工学専攻教授)	ヒューマンロボットインタラクション
菅野重樹 Sugano Shigeki	創造理工学研究科 総合機械工学専攻 教授	【事務局長】RT システムインテグレーション
勝田正文 Katsuta Masafumi	環境・エネルギー研究科 環境・エネルギー専攻 教授	【産学官連携担当】次世代ロボットエネルギー
永田勝也 Nagata Katsuya	環境・エネルギー研究科 環境・エネルギー専攻 教授	循環型社会と安全安心体系
大聖泰弘 Daisho Yasuhiro	創造理工学研究科 総合機械工学専攻 教授	次世代ビークル・ハイブリッドシステム
草鹿 仁 Kusaka Jin	創造理工学研究科 総合機械工学専攻 教授	環境問題・燃料電池システム
中垣隆雄 Nakagaki Takao	創造理工学研究科 総合機械工学専攻 准教授	ロボット用可搬型電源
杉本 旭 Sugimoto Noboru	理工学術院総合研究所 客員教授 (明治大学理工学部機械工学科 教授)	人と共生するロボットの安全安心
Paolo Dario	理工学術院総合研究所 客員教授 (イタリア 聖アンナ大学院大学 (SSSA) 教授)	【イタリア SSSA 拠点リーダー】 ニューラルロボティクス・MEMS
Munsang Kim	理工学術院総合研究所 客員教授 (韓国 科学技術研究院 (KIST) 教授)	【韓国 CIR 拠点リーダー】 高齢者・障害者支援ロボティクス