

研究紹介

AMI



AMI

Institute of **Ambient Mobility Interfaces**, Saitama University

安全・安心・快適でエコな空間の実現を目指した AMI研究センターにご期待ください!

情報通信技術が自然な形で社会の中に溶け込み、人が意識せずに安全、安心、快適な運転ができるアンビエント社会を実現し、移動する喜びと持続可能な交通社会を両立できる環境を創成するためのヒューマンインターフェイス技術の確立を目指します。それらを実現するため、自動車技術およびヒューマンインターフェイス技術などの開発を行う研究拠点「アンビエント・モビリティ・インターフェイス研究センター」を設置し、密接な産学官連携による技術研究開発、サービスイノベーション、人材育成を図っていきます。

AMI研究センターとは

目的

埼玉大学において特色ある研究を一層推進し、研究拠点を形成する試みの一環として、AMI(アンビエント・モビリティ・インターフェイス)研究センターを設置するとともに、それに対応して理工学研究科研究部の一部を重点化することにより、研究の活性化を図って研究成果を積極的に発信し、埼玉大学の研究上の強化・個性化に繋げることを目的とします。特に、AMI研究センターでは、工学をベースに地域社会・産業界への貢献を目指します。

概要

人が意識せずに、安全、安心、快適でエコな空間や移動を実現するための先進的なインターフェイス技術について重点的に研究を行います。

AMIセンターにおいて、「機械を中心としたものづくり」から「人間を中心としたものづくり」を志向し、そのインターフェイス技術確立し、生活者のQOL(生活の質)向上に寄与します。

目標

- 人間行動の解明とその工学的応用を基軸とした独創的な研究領域の創出
- AMI研究分野の研究者・技術者の輩出
- 地元の次世代自動車関連企業や地方自治体などからの強いニーズへの貢献
- 埼玉大学における産学官連携研究の促進

センター長

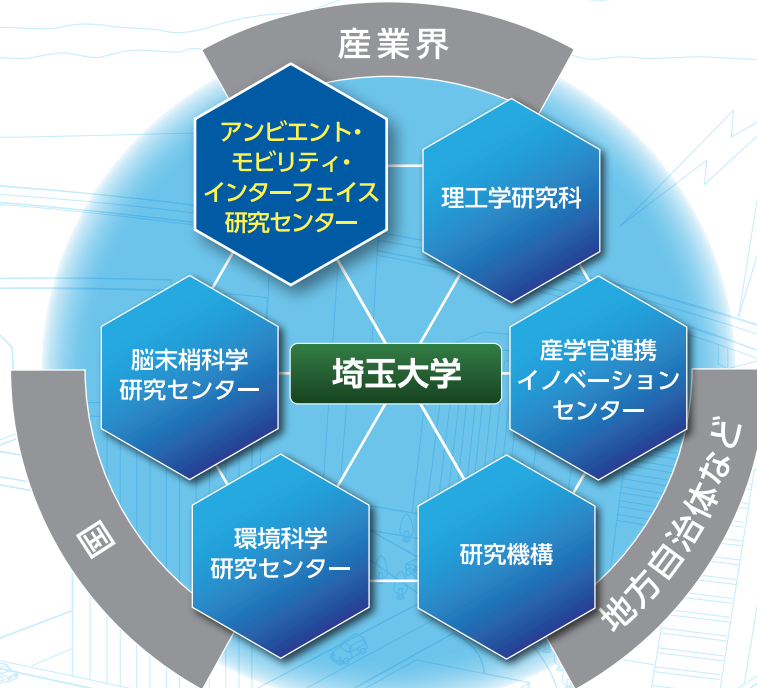
綿貫 啓一(理工学研究科・教授)

アンビエント・モビリティ部門

人間の五感を非侵襲的に計測した脳信号でセンシングする技術確立し、人が意識せずに、安全、安心、快適でエコな空間や移動を実現するための先進的なインターフェイス技術について研究します。

モビリティ・ダイナミクス部門

モビリティ・システムや人間行動のダイナミクスを解明するとともに、その工学的応用について研究します。



教員紹介

アンビエント・モビリティ部門



綿貫 啓一 教授

人に優しいヒューマンインターフェイスに関する研究

次世代モビリティ分野については、安全・快適・エコな次世代モビリティのヒューマンインターフェイス、パーソナル・モビリティのブレイン・マシン・インターフェイス制御、人間の快適性を考慮した空調制御法などに関する研究を行っています。福祉・医療機器分野については、操作者に優しい知的車椅子、直感的な操作可能な遠隔操作型マニピュレータ、非侵襲脳機能計測による感性認知情報評価法などに関して研究を行っています。これらの人間-機械-環境系のインタラクションに関する研究を通じて、人の生活の質の向上に貢献しております。

✉ watanuki@mech.saitama-u.ac.jp

VR空間における自動車運転時の脳賦活反応計測およびその工学的応用▶



辻 俊明 准教授

リハビリ支援機器のための力覚・触覚信号処理

リハビリ支援機器をインターネットに接続し、運動の応答値をサーバに記録するシステムを開発しています。本システムの運動データに力覚および触覚の信号処理を施すことにより、訓練に役立つ新たな情報を抽出し、その情報を新たなサービスのために利活用します。例えば筋力の情報を抽出し、AR技術で表示することにより、訓練効果が可視化できるようになります。また、収集されたデータに基づいてリハビリ動作の効果とリスクを数値化することで、個々の症例に合ったリハビリ動作の再生や統計に基づく精緻な評価が可能になります。

✉ tsuji@ees.saitama-u.ac.jp

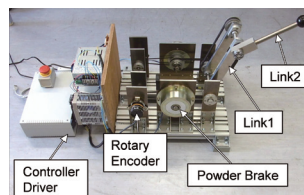


楓 和憲 助教

制動トルクの呈示による操作入力機器の改良

生活の質を向上させる機器の操作入力デバイスに注目し、使いやすさを追求し、さらには操作に対する満足感をも提供する方法について研究を行っています。制動力のみを利用した力覚の呈示は、重力や人からの外力をうまく利用するという特徴があり、人間との衝突や過負荷に対する安全性、低騒音性が要求される装置に応用可能であると考えています。また、エラーを回避したり、リハビリ効果を付加したりする機構を提案しています。

✉ kaede@mech.saitama-u.ac.jp



モビリティ・ダイナミクス部門



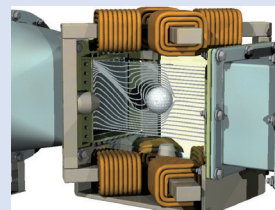
水野 毅 教授

制御工学、メカトロニクス、力学量計測

制御工学とメカトロニクス全般にわたって研究を行っています。最近では、特に(1)磁気浮上・磁気軸受、(2)アクティブ振動制御、(3)力学量計測、(4)マイクロアセンブリといった分野に力を注いでいます。いずれの分野においても、基礎的な研究とともに、応用を見据えた実用性の高い研究を行っています。研究にあたっては、トレンドを追うのではなく、独自の発想を重視して、テーマ設定を行っています。また、それぞれのテーマについて、ハードの設計・製作から制御アルゴリズムの実装に至るまで、一通りの技術を開発していることも特徴です。

✉ mizar@mech.saitama-u.ac.jp

磁気浮上風洞▶



長嶺 拓夫 准教授

機械等の振動と音の発生防止および利用

主として機械・構造物の安定性に関するものを対象としています。柔軟な回転軸系に起因する自励振動の発生メカニズムを解明したり、乗用車の車内に発生する低周波振動の発生防止方法を提案したりしています。また、河川に設置される堰の越流により発生する低周波騒音問題が自励振動によるものであることを明らかにし、そのメカニズムを明らかにし、防止方法を提案しています。この研究成果は特許となり、実用化に向けて共同研究を実施しました。その他に、運動メカニズムの研究では新しい推進機構の提案を行っています。

✉ nagamine@mech.saitama-u.ac.jp

水膜振動の防止方法▶





久野 義徳 教授

ヒューマンロボットインタラクション

身の回りにロボットがいて、いろいろと助けてくれるような時代が近づいています。しかし、その操作が難しくしては困ります。これまでの機械は、使い方を覚えて、そのとおりに操作しないと動きません。しかし、人間同士なら、細かいことを言わないでも、その状況での相手の行動を見て、相手が何をして欲しいかが分かります。そこで、社会学の研究者と共同して、人間同士のインタラクション(コミュニケーション)がうまくいっている要因を解明し、それに基づいて人間と円滑なインタラクションを行うことのできるロボットを開発しています。



✉ kuno@cv.ics.saitama-u.ac.jp



小林 貴訓 准教授

人物行動計測とそのインタラクション応用

日常空間のあらゆる箇所にネットワークにより相互接続されたセンサ環境が現実のものとなりつつあります。このような環境において、人間の社会活動をコンピュータにより支援するため、カメラや距離センサなどを用いて人物の行動や動作を計測する研究を行っています。また、人物行動の計測結果をヒューマンロボットインタラクションへ応用することにも注力しており、人の動きを検知して自動的に同伴者に追従するロボット車椅子などの開発を進めています。



✉ yosinori@hci.ics.saitama-u.ac.jp



侯 磊 助教

脳機能計測およびその応用

現在、日本は超高齢社会となっており、介護者への負担増が問題となっています。そこで、要介護者が簡単な日常行動を自分で行うことができれば、介護者への負担が軽減されると考えられます。人が思考を行うときに脳で賦活反応が起きます。この生体信号を用いたインターフェイスを用いることで、要介護者自身でも直感的に生活に必要な装置を操作することが可能となります。そこで、脳機能計測を行うとともに、その信号を用いたブレイン・マシン・インターフェイス(BMI)の開発を行い、より簡単かつ直感的なインターフェイスの構築を目指しています。



✉ leihou@mech.saitama-u.ac.jp

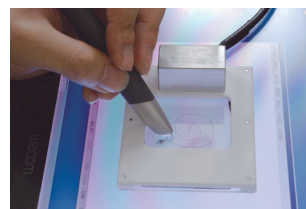
WheelChair▶



高崎 正也 教授

弾性表面波皮膚感覚ディスプレイ

ひとの五感のひとつ「触覚」には、つるつる・ざらざらといった感触を受容する感覚が含まれています。この研究ではこの感覚に着目し、これを「提示」するために、超音波の一種である弾性表面波を利用しています。超音波振動している面をなぞる際、その作用によって摩擦係数を減少させることができ、その割合は振動振幅に依存します。なぞり動作にあわせて超音波の励振を適切に制御すると、ざらざら感を提示することができます。さらに、この原理を応用すると、ペンで線をかく際の「書き味」を提示することも可能となっています。



✉ masaya@mech.saitama-u.ac.jp

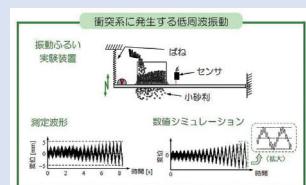


森 博輝 准教授

自励振動のメカニズム解明と防止対策の構築

私が興味を持っているのは「自励振動」と呼ばれる現象であり、大雑把に言えば「振動しそうなシステムに発生する振動」です。たとえば、振動ふるいは一定のリズムで加振することで砂利等を分別するシステムですが、ある運転条件では加振のリズムとは無関係のゆっくりとした低周波振動が成長して問題となります。研究の結果、この低周波振動はふるいと砂利の衝突に起因する自励振動である可能性が高いことがわかってきました。この他には、摩擦や流れが原因となる自励振動についてメカニズムの解明や防止対策の立案を行っています。

衝突系に発生する低周波振動▶



ヒューマンインターフェイス研究室

ホームページ : <http://human.mech.saitama-u.ac.jp/>

スタッフおよび専門

教 授 綿貫啓一 人間支援工学, メカトロニクス, VR/AR, 技能伝承, 脳工学, 医療福祉工学

電話 : 048-858-3433 e-mail : watanuki@mech.saitama-u.ac.jp

助 教 楓 和憲 人間支援工学, メカトロニクス

電話 : 048-858-9576 e-mail : kaede@mech.saitama-u.ac.jp

助 教 小島一恭 メカトロニクス

電話 : 048-858-9576 e-mail : kojima@mech.saitama-u.ac.jp

助 教 侯 磊 人間支援工学, 技能伝承, 脳工学

電話 : 048-858-9576 e-mail : leihou@mech.saitama-u.ac.jp

研究内容

1. VR 技術を用いたものづくり技能伝承に関する研究

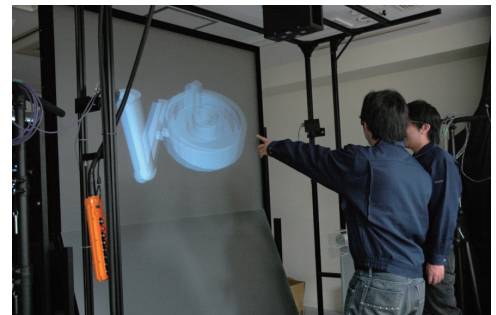
ものづくり技術者や技能者の会話を分析して, 設計・製造知識を抽出したのち体系化し, 知識データベース(形式知)を構築するとともに, ものづくり工程の映像(暗黙知)をマルチメディア技術により適切に連携して, 膨大な知識の中から利用者が必要としている知識を容易に探し出すことが可能なシステムを研究しています。また, 視覚や触覚など五感にかかわる情報をバーチャルリアリティ(Virtual Reality: VR)技術やロボット技術により提示し, 言葉では伝えづらい技能を効果的に伝承できるシステムを研究しています。



VR 技術を用いたものづくり技能伝承システムの開発

2. VR/AR 技術を用いたデザインレビューシステムに関する研究

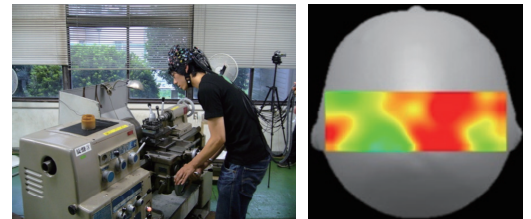
技術者同士が, 現実空間やバーチャル空間の中で円滑なコミュニケーションを行うことができるアノテーションシステム, および製品評価を行うことができるデザインレビューシステムを研究しています。これらの空間に複数の技術者・技能者が入り, VR 技術や拡張現実感(Augmented Reality: AR)技術により, コミュニケーションをとりながら協働で設計・製造工程を効果的にデザインレビューできるような環境を研究しています。



VR/AR 技術を用いたデザインレビューシステム

3. ものづくり技能の脳科学的解明に関する研究

人間の視覚情報や運動挙動の計測，および近赤外分光法(Near-Infrared Spectroscopy: NIRS)による脳機能計測を同時に行い，VR 環境下と実環境下でのものづくり作業における脳活動を解明しており，その計測結果をもとに，効果的なバーチャルトレーニングやデザインレビューなどへの応用を研究しています。



ものづくり技能伝承過程の脳科学的解明

4. ブレイン・マシン・インターフェイスに関する研究

脳科学や工学の研究成果をもとに，ブレイン・マシン・インターフェイス(Brain-Machine Interface: BMI)と呼ばれる研究が盛んになり，人と機械をつなぎ相互に作用させるシステム技術が注目されています。人の脳機能を非侵襲的に計測する技術，人に優しいロボット技術やバーチャルリアリティ技術について述べるとともに，医療福祉，ロボット工学，ものづくり，技能伝承などの各分野における BMI の研究をしています。



NIRS による車いすの BMI 制御

5. アンビエント・モビリティ・インターフェイスに関する研究

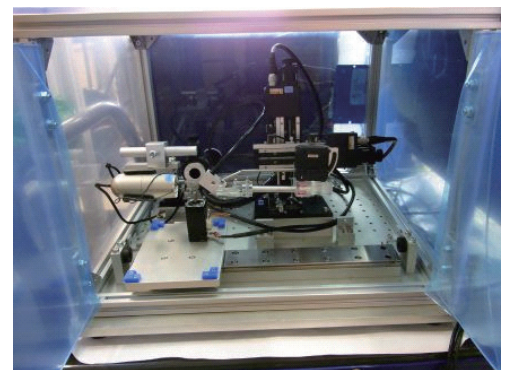
情報通信技術が自然な形で社会の中に溶け込み，人が意識せずに安心，安全，快適な運転ができるアンビエント社会を実現し，移動する喜びと持続可能な交通社会を両立できる環境を創成するためのヒューマンインターフェイス技術を研究しています。人間側から行動を起こして機械や環境側にアクセスするだけではなく，先進的なセンサ・インターフェイスなどで機械や環境側が人間を感知し，機械や環境側からも自律的に働きかけるような環境を創出し，次世代自動車に求められる安心・安全・快適な運転環境を提供しています。



安心・安全・快適な運転環境のためのアンビエント・モビリティ・インターフェイスの開発

6. 医療・バイオ用機器に関する研究

直感的な操作が可能なメリクロンマニピュレータの研究開発を行っています。本システムは，タッチパネルによる3次元位置決め装置（粗動モード）および力触覚呈示による位置決め装置（微動モード）から構成されており，視覚情報，力触覚情報を呈示することにより，直感的な操作で高精度かつ短時間に植物の茎頂部分の切り取りなどウイルスフリー化関連作業を行うことができます。



直感的操作可能なメリクロンマニピュレータの開発

久野・小林研究室

ホームページ : <http://www.cv.ics.saitama-u.ac.jp/>

スタッフおよび専門

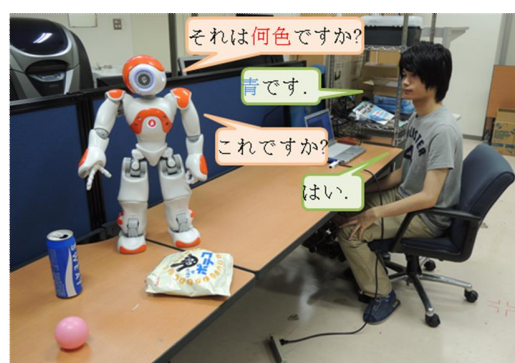
教 授 久野 義徳 コンピュータビジョン, 知能ロボット, ヒューマンロボットインタラクション
電話 : 048-858-9238 e-mail : kuno@cv.ics.saitama-u.ac.jp

准教授 小林 貴訓 コンピュータビジョン, 人物行動計測, ヒューマンロボットインタラクション
電話 : 048-858-3577 e-mail : yosinori@hci.ics.saitama-u.ac.jp

研究内容

1. 対話を援用した物体認識

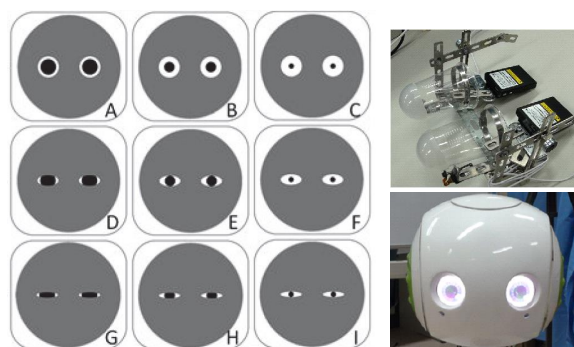
人に頼まれた物を取ってくるサービスロボットの開発を行っています。画像処理による物体認識技術は、近年、飛躍的に進歩していますが、実際の日常生活環境での性能は、完全ではありません。そこで、物体を自動認識できなかった場合に、ユーザとの対話を援用して物体の認識を試みる対話物体認識手法について研究しています。ユーザによる物体表現は、シーンや対象物体により様々です。たとえば、人間は、ボールもお皿も丸いと言いますが、実際の物理的形状は異なります。このような人間の表現のオントロジーを用いて概念的に体系化し、それに基づいて物体を認識する手法を開発しています。



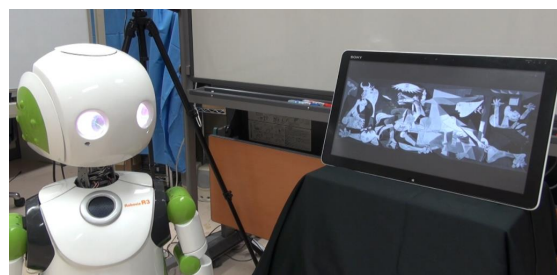
対話を援用した物体認識

2. 人とロボットの視線コミュニケーション

ユーザの行動や注意レベルを画像から認識し、適切な時に注意を獲得して誘導を行うことのできるロボットを開発しています。たとえば、相手が本を読んでいるなら、ページをめくるタイミングでロボットがアイコンタクトをして、目的の場所にユーザの視線を誘導した方が良いでしょう。そこで、このような注意の獲得や視線による誘導を効果的に行えるように、ロボットの目や頭部のデザインの検討をしています。ロボットの目にはプロジェクタを用いて多様な目の表現をできるようにし、カメラは目以外の場所に取り付けて相手の様子を観察するロボットの頭部を開発しています。



視線コミュニケーションを考慮した
ロボットの目のデザイン検討



ロボットによる注視誘導

3. 遠隔コミュニケーションを支援するロボット

少子高齢化社会を背景に、子どもと離れて生活する独居の高齢者が増加しています。そこで、特に認知症の予防や進行の抑止を目指して、高齢者が、いつでも簡単に使うことができ、ロボットが遠隔地の家族との会話を支援してくれる遠隔コミュニケーションシステムの開発を行っています。現在は、遠隔地とのコミュニケーションにテレビ電話機能を持つソフトウェアの開発を進めています。

4. コンピュータビジョンを用いた人物行動計測

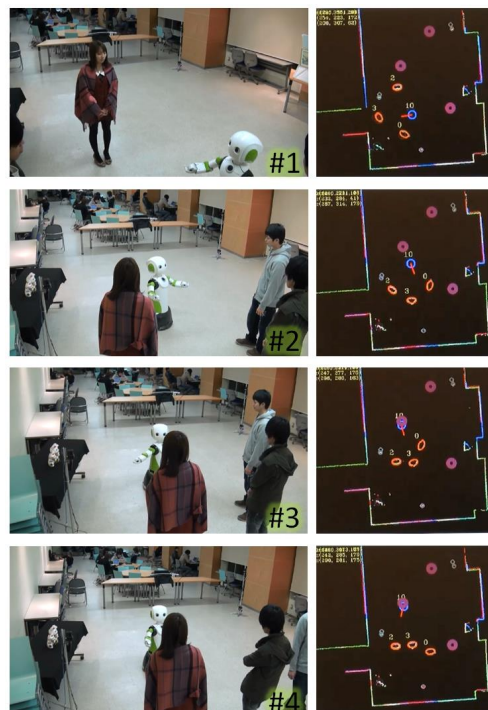
カメラを用いて顔を追跡して表情を計測したり、レーザ測域センサを用いて、人の身体的位置や向きを追跡するなどの、人物行動計測に関する研究を行っています。レーザ測域センサを用いた例では、建物内に設置した複数のレーザ測域センサから得られる情報から観測領域内に存在する人物の位置や身体の方角を実時間で計測するシステムを開発しています。また、得られた複数人の移動軌跡情報からグループを抽出するなどして、ロボットとのインタラクションに応用する研究も行っています。例えば、ミュージアムに来た複数の観客のグループを検出して、適切に展示物をガイドするミュージアムガイドロボットシステムも開発しています。

5. ロボット車椅子

車椅子利用者が介護者と一緒に出かけるとき、車椅子が、まるで利用者が操作しているかのように、介護者に自動的に追従すれば、車椅子を操作する精神的、身体的負担を軽減できます。このような観点から、これまで介護者の横に並んで会話しながら移動できるロボット車椅子の開発を行ってきました。また、介護施設などの現場では、介護者の不足から、一人の介護者が複数の車椅子を移動させている状況があります。そこで、一人の介護者に対して複数の車椅子が協調的に追従し、相互のコミュニケーションに応じて位置関係を柔軟に変化させることで、介護者と車椅子利用者がグループで会話しながら移動できるシステムの検討を行っています。



遠隔コミュニケーションシステム



人物追跡を応用したガイドロボット



ロボット車椅子システム

辻研究室

ホームページ : <http://robotics.ees.saitama-u.ac.jp/index.html>

スタッフおよび専門

准教授 辻 俊明 ロボティクス, モーションコントロール, 力覚信号処理, 医療福祉工学

電話 : 048-858-3467 e-mail : tsuji@ees.saitama-u.ac.jp

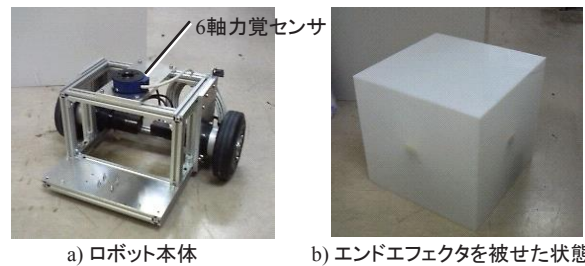
研究内容

1. 力覚センサに基づく信号処理技術

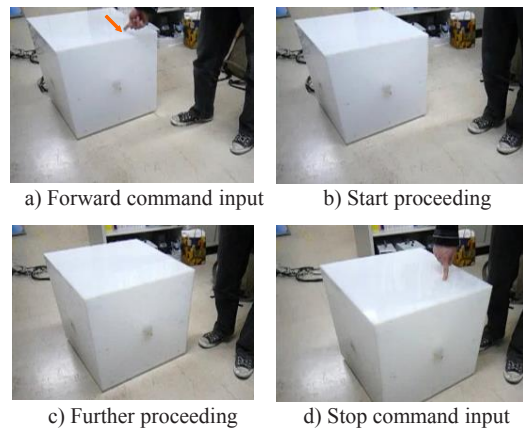
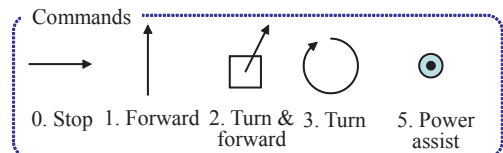
ロボットは力学的に人間を支援するツールである。そのため力の作用と反作用を検知し、制御する技術が近い将来人間支援ロボット開発の要になると予想される。本研究室ではその基盤として力覚センサー一つの簡易な構成で外力を検知し信号処理で潜在する様々な情報を抽出する技術を開発している。

本研究室で開発した全身触覚センサ「ハプティックアーマ」を搭載したロボットを右の図に示す。6 軸力覚センサの先に成形されたカバーを取り付けることで全ての外力がカバーを介してセンサに伝わり、力覚センサー一つでロボット全身のどこでも力を検知できるようになる。また、6 軸の力応答値に基づいて接触位置を同定する独自の技術を開発している。この技術により、表皮に一切デバイスや導線を配置することなくタッチパネルと同様に接触位置を検知する能力が得られるようになる。また、タッチパネルのように接触位置を知るだけでなく、外力ベクトルが検出できるという利点を持つ。

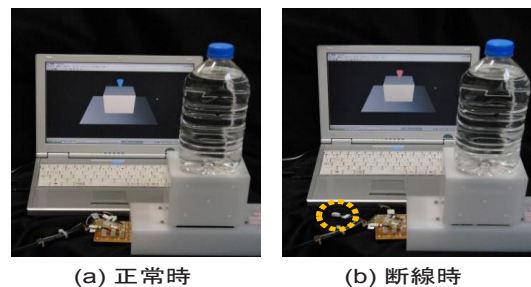
ロボットを人間支援分野に応用しようとするとき安全性の観点からロボットが全身で力を検知できる必要がある。また、人がロボットを操作する際に触覚情報を利用できれば、直感的に能率的な操作ができるようになることが期待される。そこで本研究室では、ハプティックアーマの信号処理技術を開発し、衝突緩和のセンサや触覚インタフェースとしての応用の可能性を検証している。右図は「ハプティックジェスチャ」と呼ばれる独自開発の入力方式の様子を示している。ロボット



力覚センサを用いた全身触覚センサ「ハプティックアーマ」



力覚センサを用いた全身触覚センサ「ハプティックアーマ」



耐故障アルゴリズムを実装した力覚センサ

の触覚情報に画像処理や音声処理で用いられる認識技術を組み合わせることでジェスチャ入力を認識できるようになる。人間と機械が共同作業をしている場合や密接している場合に能率的な情報伝達手段として利用することができる。また、センサの冗長性を活用した信号処理により断線時に故障を検出し、補償値を出力するアルゴリズムを開発している。

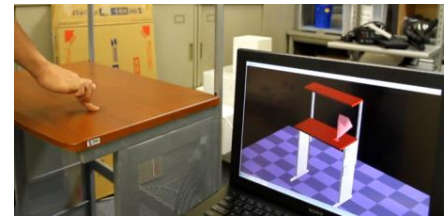
2. 机に触覚を持たせる技術

上述の技術はセンサデバイスを埋め込んでいない箇所に触覚を与えるものである。本技術を応用することでセンサデバイスを持たない身の回りのものに触覚を与えることが可能となる。右に本技術を実装した机「ハプティックデスク」を示す。机の脚に力覚センサを取り付けるのみの簡易な構成で外力ベクトルと外力作用点の位置を同定できるようになる。換言すればタッチパネルに外力検知を加えた機能が実現される。これを応用し、PCとの連動によりペイントやパワーポイントの起動・操作を行うインタフェースとして机を利用できるようになる。

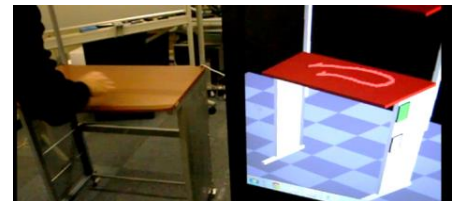
3. 機械の特徴を活かしたリハビリ支援ロボットの研究

力覚信号処理技術をリハビリ支援ロボットに応用している。本研究室で開発している上肢の運動療法のためのリハビリ支援ロボットを左の図に示す。空気圧人工筋で駆動するロボットアームが様々な種類の運動療法を再現することにより患者の上肢の運動機能を回復させる。空気の力で駆動するため過剰な負荷を加えて患者に怪我させるリスクを避けることができる。また、人の筋骨格を模擬した筋配列にすることにより、理学療法士の手の剛性の正確な再現を可能にしている。

リハビリ支援ロボットは療法士の労働力代替として開発が進められているが、同じ作業をさせた場合の能力は療法士に遠く及ばない。そこで本研究室では人と同じ能力を目指すのではなく、ロボット特有の利点を活用し、療法士の能力を拡張するツールとしての技術を開発している。具体的にはロボットが力を定量的に計測・記録できる特徴を活用し、リハビリの質を高めるロボットを開発している。筋力可視化技術や訓練効果の数値化技術を開発し、実装することでリハビリの効果を”見える化”し、楽しみながら訓練する装置を実用化する。右図はそれぞれ筋力をVR技術で可視化するシステムと可動範囲の平面分布を計測・表示するシステムを示している。運動能力を目で確認しながら訓練することでその能率が向上すると期待される。



(a) 基本モード

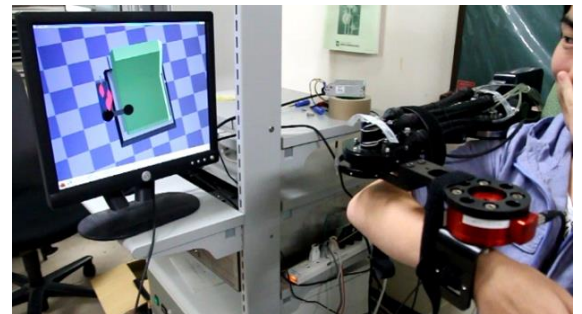


(b) 筆跡モード

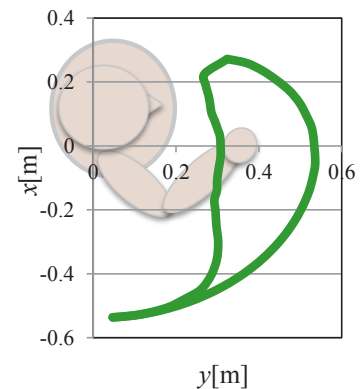


(c) Power point モード

机に触覚を持たせる技術「ハプティックデスク」



VR 技術を用いた筋力可視化システム



リハビリ支援ロボットで計測した可動域

制御工学研究室

ホームページ : <http://control.mech.saitama-u.ac.jp/>

スタッフおよび専門

教 授 水野 毅 制御工学, 磁気浮上・静電浮上, 除振装置

電話 : 048-858-3455 e-mail : mizar@mech.saitama-u.ac.jp

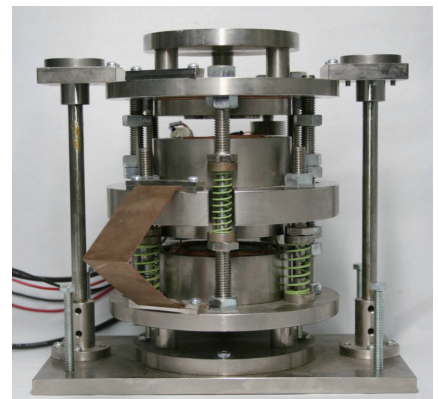
教 授 高崎正也 超音波工学, メカトロニクス, 皮膚感覚ディスプレイ

電話 : 048-858-3451 e-mail : masaya@mech.saitama-u.ac.jp

研究内容

1. ハイブリッド除振装置の開発

近年, 高精度, 高性能化する半導体製造や極微小領域計測システムなどでは外乱による微振動がシステムに大きな影響を与えてしまいます. この除去すべき外乱は, 地面から伝わる地動外乱と, 除振が求められるテーブルに直接加わる直動外乱の二種類に分類されます. 空気ばねや防振ゴムなどを利用したパッシブ型除振装置では地動外乱を絶縁できますが, 直動外乱を除去できません. アクティブ型除振装置では直動外乱を除去できる反面高価な加速度センサが必要となります. 本研究では, ゼロパワー制御系が負の剛性を持つことを利用し, ばねなどの正の剛性を持ったものと直列接続した機構とすることで高剛性を実現しています. この機構と安価なギャップセンサのみで除振ユニットを構成し, それを従来のパッシブ型除振装置に付加することで, 2つの外乱除去を両立させることを提案しています.



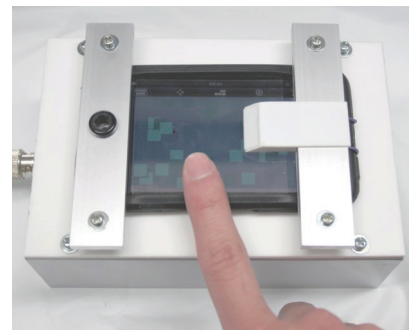
ハイブリッド除振ユニット

2. 並列磁気浮上に関する研究

磁気浮上系では, 通常多自由度の安定化をはかるため, アクチュエータである電磁石は複数必要となります. 各電磁石については, 励磁を行う電力増幅器 (以下, アンプと呼ぶ) を一台用いています. したがって, 磁気浮上系ではアクチュエータの数と同数のアンプが必要となります. このため, 複数の電磁石を用いる磁気軸受などでは, 多くのアンプを使用するため高価格になってしまいます. そこで, 単一のアンプを用いて複数のアクチュエータを駆動して支持する多重式磁気浮上システムを提案しています. このようなシステムの可制御性及び可観測を理論的に明らかにし, シミュレーションで実現可能性を検証しました. そして, 実験装置としてさまざま磁気浮上装置を二台組み合わせて実験システムを構築し, 2つのアクチュエータの励磁コイルを直列接続して単一の電流出力形アンプで駆動し, 並列二重磁気浮上を実現しました. この実験ではバイアス電流を個別に設定することができませんので, 替わりとして永久磁石を用いてバイアス磁束を与えました.

3. 皮膚感覚ディスプレイの開発

ひとの五感のなかの触覚は深部で受容する感覚と皮膚で受容する感覚に大別されます。前者は力覚と呼ばれ、筋肉や関節に存在する受容器で筋肉の伸縮や関節の屈伸を知覚して、四肢の運動や位置、力や抵抗を感じています。一方、後者は皮膚感覚と呼ばれ、例えば指先では皮下組織に分布している受容器細胞により触感を受容しています。本研究室では、皮膚感覚である「つるつる」「ざらざら」といった感覚を再現する装置を皮膚感覚ディスプレイと呼び、その開発を行っています。これらの感覚は指で物の表面をなぞった時に知覚されますので、なぞり動作中の摩擦係数に着目しています。摩擦係数を高速に増減させるために、超音波の一種である弾性表面波を利用しています。開発した装置では、超音波振動子表面をなぞると、あたかもそこがざらざらしているような感覚を体験することができます。また、超音波振動子を薄型・透明とすることで、液晶ディスプレイと組み合わせて皮膚感覚フィードバックを備えたタッチパネルとすることも可能です。



タッチパネル型皮膚感覚ディスプレイ

4. このほかに

磁気浮上、磁気軸受、静電浮上、質量測定、微小力測定機構、微小物体ハンドリング、ジャイロセンサ、磁気風洞、超音波支持、超音波モータ、超音波脱水、圧電発電、マイクロエアブレン といったテーマに取り組んでいます。

5. 希望する連携内容

触覚フィードバック付きタッチパネルおよび強力超音波応用に関し、企業との共同研究等連携を希望しています。

機械システム研究室

ホームページ : <http://system.mech.saitama-u.ac.jp/index.html>

スタッフおよび専門

准教授 長嶺拓夫 機械力学.

電話 : 048-858-3771 e-mail : nagamine@mech.saitama-u.ac.jp

准教授 森 博輝 機械力学, 機械振動学.

機械などの工業製品には, 常に小型化および高出力化などの改善が求められますが, 設計や設計変更を行う際には原因不明の有害な振動が発生して問題となることがあります. さらに, 近年では快適性も求められるようになってきており, 従来では問題とされていなかった低周波騒音などが問題となることもあります. 一方で, 機械の中には振動を利用したシステムも存在します. 「効果的な振動抑制」あるいは「効率的な振動発生」を実現するためには, 対象とするシステムで発生している振動のメカニズムを明らかにして, それに基づいた方法を採用することが有効です. 本研究室では, さまざまな振動現象を対象として, 発生メカニズムの解明と防止対策の提案を行っています.

研究内容

1. 越流部に発生する低周波騒音の防止

河川に設けられた水門からの越流(落下水膜)が振動を起こし, 低周波騒音が起こることがあります(図1). 以前は河川の近隣に宅地が少なかったため, あまり問題となることはありませんでしたが, 近年では新たな宅地の造成などによりこの低周波騒音問題が各地で聞かれるようになってきました.

本研究室では, このような落下水膜振動のメカニズムについて検討し, 水膜内側の空間における圧力と水膜の運動が互いに連成したモデルを考案して理論解析を行いました. その結果, このモデルで水膜振動の発生メカニズムを説明できることが明らかになりました. さらに, 水膜の底部に傾けた板を設置して水膜振動を防止する対策法を提案し, 実験によってその有効性を確認するとともに, 実際に低周波振動が発生している既設の水門に設置することで水膜振動の防止を行いました(図2).



図1 水門における水膜振動



図2 水膜振動の防止

2. 衝突系に生じる低周波振動

振動を利用して様々なものを選別する振動ふるい（図 3）では、運転周波数の振動に加えて図 4 のような低周波振動が大きく成長し、運転不可能になることがあります。この低周波振動の原因は明らかになっておらず、効率的な対策法が確立しているとはいえません。

本研究室では、この低周波振動のメカニズム解明を目的として研究を行っています。小型ふるいを用いた実験を行った結果、さまざまな振動の特性が明らかになりました。その過程で、ふるいの底に蓋をして砂利が落下しない状態にした場合でも低周波振動が発生することがわかりました。これらの実験結果を基に実験装置の単純化を進めています。さらに、単純化された解析モデルによる計算も行っており、現在までに低周波振動のシミュレーションが可能となっています（図 5）。今後、さらにメカニズムの解明を進めるとともに、ダイナミックダンパ等を用いた効果的な対策法の確立を目指しています。

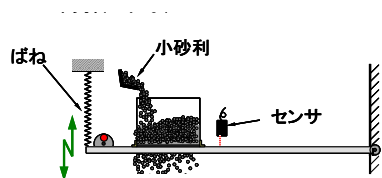


図 3 振動ふるい

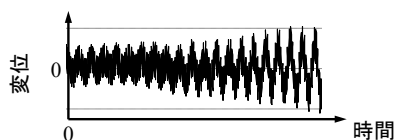


図 4 低周波振動（測定波形）

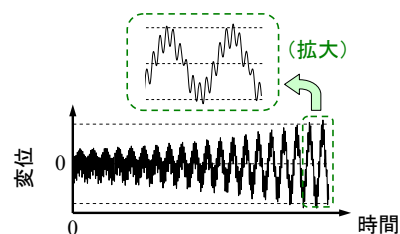


図 5 シミュレーション

3. 鼻笛の発音メカニズムに関する研究

笛の一種である鼻笛は、鼻と口を覆うように顔の正面に押し当てて演奏する楽器です（図 6）。鼻から吐いた息を内部に通すことで音を鳴らし、鼻笛に押し当てた口の容積を変えることで、音の高さを変化させます。本研究室では、さまざまな条件下で実験を行って発生する音の高さを測定し、鼻笛の音が鳴るメカニズムを明らかにする研究を行っています。

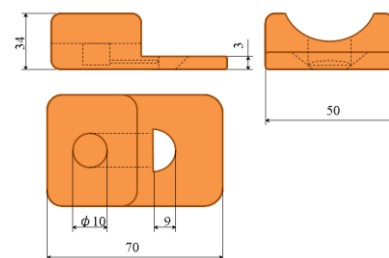


図 6 鼻笛

4. 旋回流れ内に置かれた弾性棒の挙動

円筒内部における旋回流れ場の圧力を細長いピトー管で測定する際、ピトー管に振れ回り運動が発生して問題となることがあります。本研究室では、この現象のメカニズム解明を目的として、図 7 の装置を用いた実験を行い、旋回流れ場の中に置かれた弾性棒に振れ回り運動が発生する条件を調べました。さらに、振れ回り運動が発生する条件を理論解析で明らかにし、実験結果との比較を通して理論が現象をよく説明できることを確認しました。

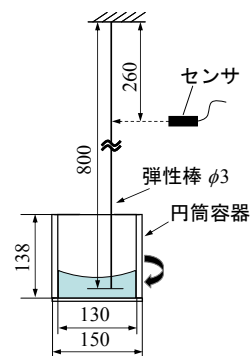


図 7 実験装置

1. 研究室概要

| | | | | |
|---------|---|--------|-----------------------------------|----------------|
| 大学名 | 埼玉大学 大学院 | | 研究者 | 綿貫 啓一 |
| | | | 職位 | 教授 |
| 研究領域 | ヒューマンインターフェイス, 脳科学 | | 窓口担当 | AMI 研究センター(綿貫) |
| 研究キーワード | 人間支援工学, 技能伝承, 人材育成, バーチャルリアリティ技術, ロボティクス, 脳機能解析 | | | |
| 住 所 | 埼玉県さいたま市桜区下大久保 255 | | | |
| 電話 | 048-714-2009 | E-mail | ami-jimu @ml.saitama-u.ac.jp | |
| FAX | 048-714-2009 | URL | http://human.mech.saitama-u.ac.jp | |

2. 技術PR事項

『バーチャルトレーニングとOJTを融合した新たなものづくり技能伝承システム』

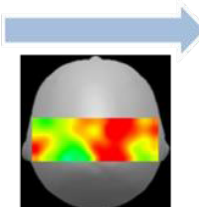
ものづくり分野では、新たな知や技の創造と活用はもちろんのこと、技能伝承、人材育成などを通じて、QOL(Quality of Life:生活の質)の向上や社会への持続的な貢献が求められています。技術文書、ビデオライブラリ、OJT(On-the-Job Training:職場内訓練)などによる従来からの技能伝承法に加えて、知識工学、マルチメディア技術、VR(Virtual Reality:バーチャルリアリティ)技術、ロボット技術、脳工学などの知見を融合させ、ものづくりのコツや勘をうまく伝え、五感を駆使して体得することができるバーチャルトレーニングシステムを開発し、ものづくり現場でも実証検証をしてきました。

1. 技能伝承システムの概要



OJTによる技能伝承

VR技術やロボット技術などを活用し、暗黙知を効果的に伝承



非侵襲脳機能解析により、バーチャルトレーニングによる技能伝承の効率化



◇バーチャルリアリティ技術を用いたバーチャルトレーニングシステム

◇拡張現実感技術を用いたデザインレビューシステム

観察・計測

- ・設計知識やものづくり技能の観察・計測
- ・非侵襲脳機能計測

解析・制御

- ・設計知識やものづくり技能の見える化
- ・ものづくり技能獲得過程の脳科学的解明と技能伝承

2. 希望する連携内容(共同研究、試作品作りなど)と相談に対応できる技術分野

- ◆VR技術を用いた設計知識・製造技能の伝承、ブレイン・マシン・インターフェイス、非侵襲脳機能計測、人に優しい福祉機器・知能ロボット、次世代自動車インターフェイスなどの共同研究やご相談はご連絡ください。

3. 特記事項

- 代表論文:綿貫啓一,「VR 技術を用いたものづくり基盤技術・技能における暗黙知および身体知の獲得」, 人工知能学会誌, Vol.22, No.4, (2007), pp.480-490. など多数

1. 研究室概要

| | | | | |
|---------|----------------------------------|--------|-----------------------------------|----------------|
| 大学名 | 埼玉大学 大学院 | | 研究者 | 綿貫 啓一 |
| | | | 職位 | 教授 |
| 研究領域 | ヒューマンインターフェイス | | 窓口担当 | AMI 研究センター(綿貫) |
| 研究キーワード | ヒューマンインターフェイス、遠隔操作、直感的操作、マニピュレータ | | | |
| 住 所 | 埼玉県さいたま市桜区下大久保 255 | | | |
| 電話 | 048-714-2009 | E-mail | ami-jimu@ml.saitama-u.ac.jp | |
| FAX | 048-714-2009 | URL | http://human.mech.saitama-u.ac.jp | |

2. 技術PR事項

『直感的な操作可能な精密作業用マニピュレータ』

直感的な遠隔操作が可能なワイヤリンク多関節機構を用いたマニピュレータの開発を行っています。そのシステムは、タッチパネルによる3次元位置決め装置(粗動モード)および力触覚呈示による位置決め装置(微動モード)から構成されており、視覚情報(立体視映像)、力触覚情報を呈示することにより、直感的な操作で高精度かつ短時間に精密作業を行うことができます。

1. 概要

本システムは、次のような機能を有しています。

(1)高精度ハンドリング

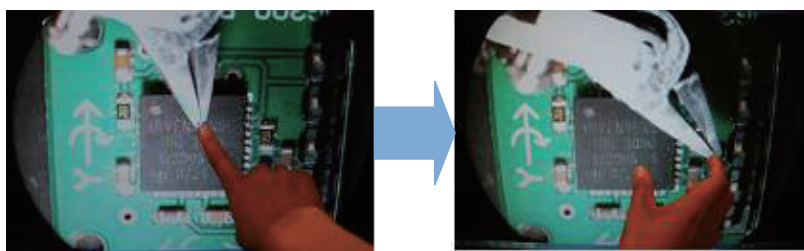
視覚情報や力触覚情報を融合して、対象物を立体視しながら軟らかい物体でも精密にハンドリングできます。

(2)直感的操作

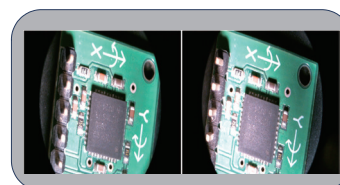
タッチパネルやスマートフォンなどの操作デバイスにより、指先ジェスチャによる直感的な操作を可能としています。

(3)人間工学に基づく操作インターフェイス

対象物や操作者に合わせて操作インターフェイスを調整可能です。



タッチパネルによる直感的な3次元位置決め



遠隔操作システム全体の外観

2. 希望する連携内容(共同研究、試作品作りなど)と相談に対応できる技術分野

医療・バイオ機器の精密ハンドリングや操作インターフェイスなどの共同研究を希望致します。また、ヒューマンインターフェイス、ブレイン・マシン・インターフェイス、非侵襲脳機能計測、温熱的快適性評価、人に優しい福祉機器・知能ロボット、次世代自動車インターフェイス、VR技術を用いた設計知識・製造技能の伝承などについても共同研究やご相談に対応可能です。

3. 特記事項

●保有機器:バーチャルリアリティ装置、ハプティック装置、高速度カメラ、モーションキャプチャ装置、視線計測装置、非侵襲脳機能計測装置、バイタルサイン計測装置、温熱環境評価実験室など多数保有しています。

1. 研究室概要

| | | | | |
|---------|---|--------|-----------------------------------|----------------|
| 大学名 | 埼玉大学 大学院 | | 研究者 | 綿貫 啓一 |
| | | | 職位 | 教授 |
| 研究領域 | ヒューマンインターフェイス, 脳科学 | | 窓口担当 | AMI 研究センター(綿貫) |
| 研究キーワード | ヒューマンインターフェイス、ユニバーサルデザイン、温熱的快適性評価、脳機能解析 | | | |
| 住 所 | 埼玉県さいたま市桜区下大久保 255 | | | |
| 電話 | 048-714-2009 | E-mail | ami-jimu @ml.saitama-u.ac.jp | |
| FAX | 048-714-2009 | URL | http://human.mech.saitama-u.ac.jp | |

2. 技術PR事項

『安全・安心・快適でエコな空間の実現を目指したヒューマンインターフェイス技術』

人が意識せずに、安全、安心、快適でエコな空間や移動を実現するための先進的なインターフェイス技術について研究を行い、地域社会・産業界への貢献を目指しています。

1. 概要

(1) アンビエント・モビリティ研究開発

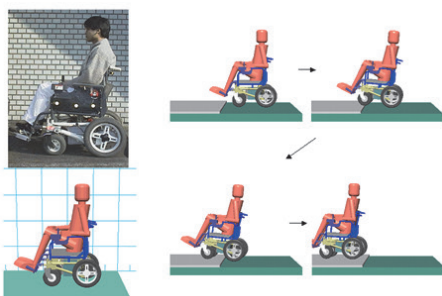
人間の五感を非侵襲的に計測した脳信号でセンシングする技術を確認し、人が意識せずに、安全、安心、快適でエコな空間や移動を実現するための先進的なインターフェイス技術について研究しています。

(2) モビリティ・ダイナミクス研究開発

モビリティ・システムや人間行動のダイナミクスを解明するとともに、その工学的応用について研究しています。



VR空間における自動車運転時の脳賦活反応計測



マルチボディダイナミクス解析によるモビリティ・システムや人間行動の解明および安全性の向上



ユニバーサルデザイン評価およびユーザビリティの向上



ブレイン・マシン・インターフェイスへの適用

2. 希望する連携内容(共同研究、試作品作りなど)と相談に対応できる技術分野

- ◆ 非侵襲脳機能計測、温熱的快適性評価、ユニバーサルデザイン評価、ブレイン・マシン・インターフェイス、人に優しい福祉機器・知能ロボット、次世代自動車インターフェイス、VR技術を用いた設計知識・製造技能の伝承などの共同研究やご相談はご連絡ください。

3. 特記事項

- 代表論文: K. Watanuki, A Mixed reality-based Emotional Interactions and Communications for Manufacturing Skills Training, Emotional Engineering, Springer, (2011), pp.39-61. など多数

1. 研究室概要

| | | | | |
|---------|--------------------|--------|-----------------------------------|----------------|
| 大学名 | 埼玉大学 大学院 | | 研究者 | 楓 和憲 |
| | | | 職位 | 助教 |
| 研究領域 | メカトロニクス | | 窓口担当 | AMI 研究センター(綿貫) |
| 研究キーワード | 受動機構、ロボティクス、人間機械協調 | | | |
| 住 所 | 埼玉県さいたま市桜区下大久保255 | | | |
| 電話 | 048-714-2009 | E-mail | ami-jimu @ml.saitama-u.ac.jp | |
| FAX | 048-714-2009 | URL | http://human.mech.saitama-u.ac.jp | |

2. 技術PR事項

『 受動的な動作によって実現する的確で快適な機器操作の支援 』

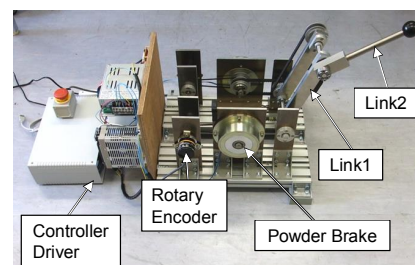
サービス分野と呼ばれる介護福祉、荷物輸送、移動支援などの領域で市場拡大が予測されています。製造分野での使用を想定して開発された機器を、家庭内で使用される人間支援機器に応用する際には、高い安全性が要求されると同時に、低騒音性能や低消費エネルギー性能も要求されることが予想されます。このような市場において、ユニバーサルデザインとして広く普及していく機器の開発が重要であり、万人が使いやすい機器のデザイン、さらには使用者に応じて調整可能な自由度のある仕様が求められます。

生活の質を向上させる機器の操作入力デバイスに注目し、使いやすさを追求し、さらには操作に対する満足感を提供できる方法について研究を行っています。

1. 抵抗トルクの呈示が可能な操作入力デバイス試作の概要

磁性粉体ブレーキを応用した力覚の呈示に関する研究を行っています。制動力のみを利用した力覚の呈示は、人間との衝突や過負荷に対する安全性、低騒音性そして低消費エネルギー性が要求される装置に応用可能であると考えています。

右図に示すのは 2 リンク機構の試作機です。この装置では、ロボットアームのような多数のリンクを持つ機構に操作者が直接触れて直観的に姿勢を変化させられる操作方法の検討をしています。また、末端リンクを操作入力のためのレバーに見立てることも可能です。



リンク機構の試作装置

レバーの揺動は電動車いすのアクセル操作などに使われます。屋外の整備された歩道やエレベータ内など周囲の状況に応じて変化する安全な操作量を制動力によって表現し、柔軟な操作支援を実現することを目指しています。

このように、力覚をとおして操作者に情報を提供することで、音や光などの他の感覚とは異なったフィードバックの効果を生み出し、操作ミスなどのエラーを回避したり、リハビリ効果を付加したりすることを提案しています。

2. 希望する連携内容(共同研究、試作品作りなど)と相談に対応できる技術分野

- ◆ 実用可能な機器としての具体化に関する共同研究を希望しています。 試作品作成、商品評価についてご協力できればと考えています。

3. 特記事項

- 代表論文:磁性粉体ブレーキによる制動力を利用した機器操作感触の生成、他

1. 研究室概要

| | | | | |
|---------|---|--------|-----------------------------------|----------------|
| 大学名 | 埼玉大学 大学院 | | 研究者 | 久野 義徳 |
| | | | 職位 | 教授 |
| 研究領域 | コンピュータビジョン技術によるロボットの開発 | | 窓口担当 | AMI 研究センター(綿貫) |
| 研究キーワード | コンピュータビジョン、ヒューマンインタフェース、ヒューマンロボットインタラクション | | | |
| 住 所 | 埼玉県さいたま市桜区下大久保 255 | | | |
| 電話 | 048-714-2009 | E-mail | ami-jimu @ml.saitama-u.ac.jp | |
| FAX | 048-714-2009 | URL | http://www.cv.ics.saitama-u.ac.jp | |

2. 技術PR事項

『人の行動を見て、欲していることを判断し、適切な動作をするロボット』
 ～コンピュータビジョンの技術が、本当に役に立つロボットを実現します～

コンピュータビジョンとは、人間の視覚機能をコンピュータで実現しようというものです。人の行動を見れば、その人の気持ちや次にやりたいことがわかります。ロボットに、人の行動を認識し、その人が欲していることを理解するコンピュータビジョンの技術を組み込むことで、使いやすく、本当に役に立つロボットが実現できます。

1. 人の行動を見て動くロボットの開発手順の概要

- ◇ 人の行動を分析：ビデオ撮影し、社会学の研究者と共同研究します。
- ◇ 行動を認識する画像処理技術の開発：人や顔の検出、動作認識など、研究のポイントとなります。
- ◇ ロボット開発：行動認識結果に応じて適切な動作をするロボットを開発します。

<開発例>

- [写真左]聞き手の反応を見ながら説明するガイドロボット
- [写真中]視線やジェスチャで呼ぶことのできるサービスロボット
- [写真右]介護者の動きを見て一緒に動くロボット車椅子



2. 希望する連携内容と相談に対応できる技術分野

- ◆ 各種のガイドロボット、介護ロボット、ロボット車椅子、その他、店舗やレストランで働くサービスロボットなど、人の行動を見て気配りのある動作を行うロボットの開発について、共同研究を希望します。
- ◆ 「人の存在を検出し、動きを追跡する」、「顔を検出し、顔の向きを認識する」、「ジェスチャ(人の身振り)を認識する」、「画像を監視する」など、人の動きを認識する画像処理技術についてのご相談をいつでもお待ちしております。

3. 特記事項

- 代表論文:「高齢者介護施設におけるコミュニケーションチャンネル確立過程の分析と支援システムの提案」
 詳細は <http://sucra-rd.saitama-u.ac.jp/search/profile.do?lng=ja&id=gmkeumcN>

1. 研究室概要

| | | | | |
|---------|---------------------------|--------|--|----------------|
| 大学名 | 埼玉大学 大学院 | | 研究者 | 辻 俊明 |
| | | | 職位 | 准教授 |
| 研究領域 | 情報通信 | | 窓口担当 | AMI 研究センター(綿貫) |
| 研究キーワード | 力覚センサ、触覚センサ、ロボティクス、ハプティクス | | | |
| 住 所 | 埼玉県さいたま市桜区下大久保 255 | | | |
| 電話 | 048-714-2009 | E-mail | ami-jimu @ml.saitama-u.ac.jp | |
| FAX | 048-714-2009 | URL | http://robotics.ees.saitama-u.ac.jp/index.html | |

2. 技術PR事項

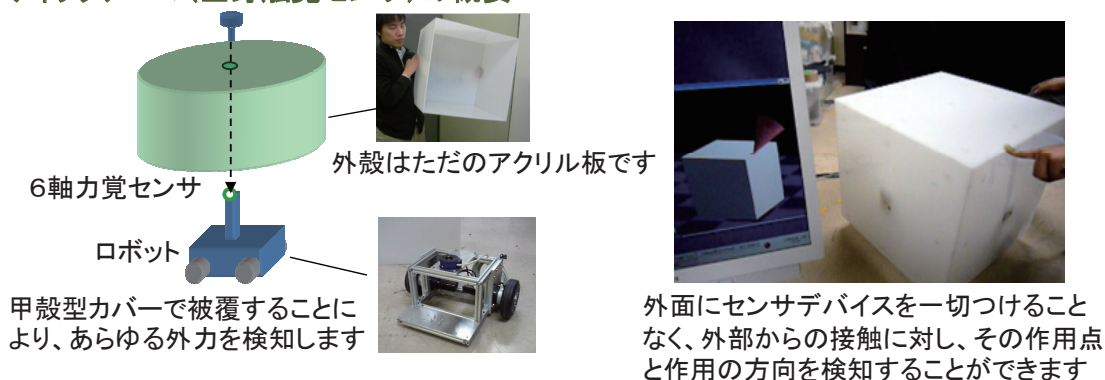
『ハプティックアーマ：外殻に一切デバイスの必要ない触覚センシング技術』

ジェスチャ入力(人間の身振りをとらえて入力)することができ、何かに触れた、または触れられた際に検知した情報から環境を認識する機能をもつ触覚センサを構築し、これから得た触覚信号を処理する技術を開発しています。これにより、人間がロボットを扱う場合に、そのマンマシンインターフェイスを触覚ベースで行ったり、ロボットが何かに衝突した場合のロボットの安全確保を行ったりすることが可能となります。

具体的には、ハプティックアーマ(全身型触覚センサ)の一応用例としての「力覚センサ1つで構成される3次元タッチパネル」や、力覚センサそのものが衝突・断線で壊れた場合に力覚センサの故障を自ら検知し、センサの値を補償し出力する「一か所断線しても壊れない力覚センサ」を実現しています。触覚・力覚情報に基づく信号処理技術に関しては世界的に見て先端の技術を開発しています。

※力覚とは、触覚のひとつで、物体に接したり握ったりした際に、その物体からの反力を感じることで。

1. ハプティックアーマ(全身触覚センサ)の概要



応用例

- 力覚に基づく産業用ロボットの効率的教示(産業用ロボットに対してその動作・手順を教え込む際に、力覚を用いてそれを行うことにより、より効率的に行えるようにします)

2. 希望する連携内容と相談に対応できる技術分野

- ◆ 力覚・触覚技術について、その産業化をともに進めていただける企業との共同研究を希望します。
- ◆ 力覚センシング、触覚センシング、ハプティクス、センサ信号処理についてのご相談をお待ちします。

3. 特記事項

- 代表論文: T. Tsuji, Y. Kaneko, S. Abe: "Whole-body Force Sensation by Force Sensor with Shell-shaped End-effector," *IEEE Trans. on Industrial Electronics* Vol. 56, No. 5, pp.1375-1382, 2009.

詳細は <http://robotics.ees.saitama-u.ac.jp/index.html>

1. 研究室概要

| | | | | |
|---------|---|--------|---|----------------|
| 大学名 | 埼玉大学 大学院 | | 研究者 | 水野 毅 |
| | | | 職位 | 教授 |
| 研究領域 | 特殊環境におけるメカトロニクス | | 窓口担当 | AMI 研究センター(綿貫) |
| 研究キーワード | 制御工学, メカトロニクス, 磁気浮上・磁気軸受, 静電浮上, 振動制御, マイクロアセンブリ | | | |
| 住 所 | 埼玉県さいたま市桜区下大久保 255 | | | |
| 電話 | 048-714-2009 | E-mail | ami-jimu @ml.saitama-u.ac.jp | |
| FAX | 048-714-2009 | URL | http://control.mech.saitama-u.ac.jp/home-j.html | |

2. 技術PR事項

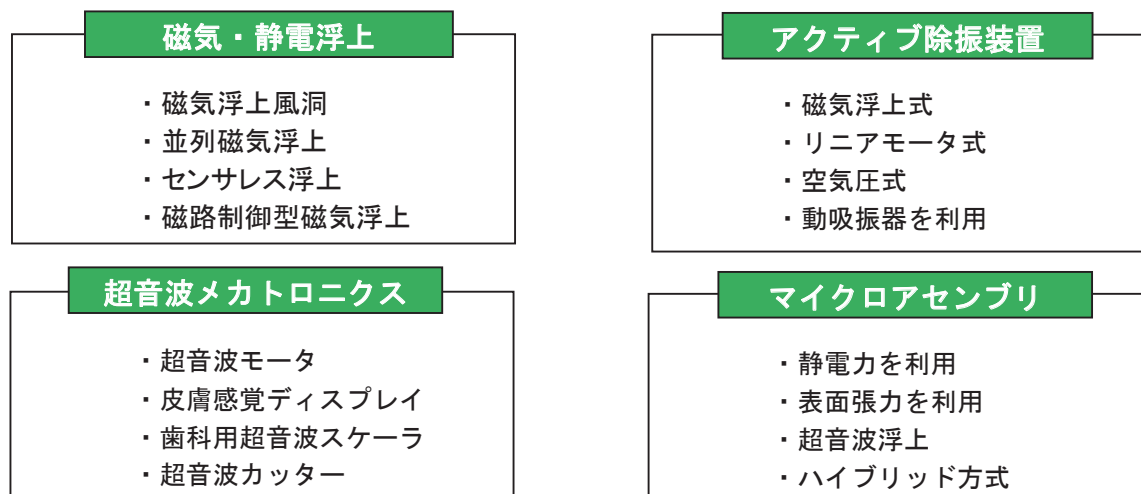
『次世代モノづくりを支える極限メカトロニクス技術』

次世代のモノづくりでは、高真空、超清浄空間、無振動環境など、特殊環境の利用が急速に進展すると予測されます。当研究室では、極限環境や極限事象をキーワードとした極限メカトロニクス研究を広範囲に展開しています。

1. 概要

メカトロニクスおよび制御工学に関する基礎から応用にわたる広範な研究を行っており、メカトロニクス要素技術に関しては、最先端の研究を行うとともに豊富なノウハウを蓄積しています。

<研究分野>



2. 希望する連携内容(共同研究、試作品作りなど)と相談に対応できる技術分野

- ◆ 極限メカトロニクス技術に興味をもたれる方、共同研究を希望しています。
- ◆ メカトロニクスおよび制御工学に関する基礎から応用までの技術相談をお待ちしています。

3. 特記事項

- 保有機器: メカトロニクス制御システム, レザードップラー振動計, デジタル顕微鏡, 除振装置
- 代表論文: 水野 毅, 高崎正也, 石野裕二: 多重磁気浮上システム(第 1 報, 基本構想と基本定理), 日本機械学会論文集(C編), 76 巻, 761 号, pp.76-83 (2010)

1. 研究室概要

| | | | | |
|---------|------------------------------------|--------|---|----------------|
| 大学名 | 埼玉大学 大学院 | | 研究者 | 水野 毅 |
| | | | 職位 | 教授 |
| 研究領域 | 制御工学・メカトロニクス | | 窓口担当 | AMI 研究センター(綿貫) |
| 研究キーワード | 磁気浮上, 磁気軸受, 除振装置, 力学量計測, マイクロアセンブリ | | | |
| 住 所 | 埼玉県さいたま市桜区下大久保 255 | | | |
| 電話 | 048-714-2009 | E-mail | ami-jimu@ml.saitama-u.ac.jp | |
| FAX | 048-714-2009 | URL | http://control.mech.saitama-u.ac.jp/home-j.html | |

2. 技術PR事項

『回転するものを磁気支持すればジャイロセンサとして使えます』

ジャイロセンサは, 物体に働く慣性効果を利用して, 角速度や姿勢角を計測する機器です. 本技術は, 回転式ジャイロのジンバルを磁気支持機構で置き換えることによって, 振動式ジャイロでは検出できない低周波領域においても高精度の検出が可能なマイクロジャイロを実現します.

ロボットやパーソナルモビリティなどでの利用を目指しています.

1. 概要

- 回転円板とそれを駆動するモータ(回転機構)を内包した浮上体を複数の電磁石を用いて完全非接触支持
- 摩擦がない → **高精度・長寿命**
- 8 個の磁石で十分 → **小型化可能**
- 回転機構に汎用部品を利用 → **低コスト化**
- 浮上体の6自由度を能動制御

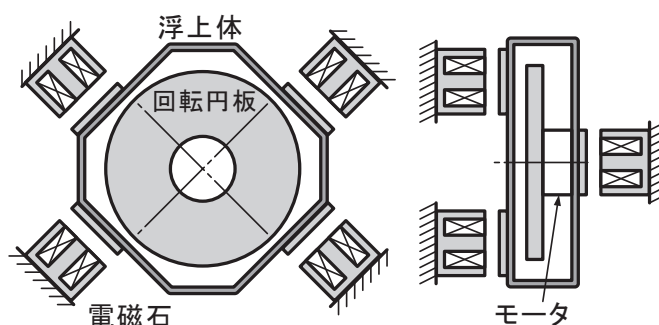


図1 磁気支持ジャイロの基本構造

→ $\left. \begin{array}{l} 2 \text{ 自由度の角速度} \\ 3 \text{ 自由度の加速度} \\ 1 \text{ 自由度の角加速度} \end{array} \right\}$ の検出 → **高機能**

2. 希望する連携内容(共同研究, 試作品作りなど)と相談に対応できる技術分野

- 小型, 高精度かつ安価なジャイロセンサを必要とする企業との連携を希望しています.
- 以下の分野での技術相談をお待ちしています.
 - **力学量計測**(角速度, 加速度, 力, 質量, トルクなど)
 - **磁気浮上・磁気軸受**など非接触支持技術
 - **除振装置・動吸振器**など振動制御技術

3. 特記事項

●代表論文:(1) 3 自由度アクティブ制御型磁気支持ジャイロの開発, 日本機械学会論文集(C編), 76 巻, 766 号, pp.53-59 (2010) (2) Application of Unbalance Compensation to Totally Active Magnetically Suspended Gyro, 日本 AEM 学会誌, Vol.20, No.2, pp446-452 (2012)

詳細は <http://control.mech.saitama-u.ac.jp/home-j.html>

1. 研究室概要

| | | | | |
|---------|---|--------|--------------------------------------|----------------|
| 大学名 | 埼玉大学 大学院 | | 研究者 | 高崎 正也 |
| | | | 職位 | 教授 |
| 研究領域 | 機械工学 | | 窓口担当 | AMI 研究センター(綿貫) |
| 研究キーワード | メカトロニクス、超音波、触覚ディスプレイ、バーチャルリアリティ、アクチュエータ | | | |
| 住 所 | 埼玉県さいたま市桜区下大久保255 | | | |
| 電話 | 048-714-2009 | E-mail | ami-jimu@ml.saitama-u.ac.jp | |
| FAX | 048-714-2009 | URL | http://control.mech.saitama-u.ac.jp/ | |

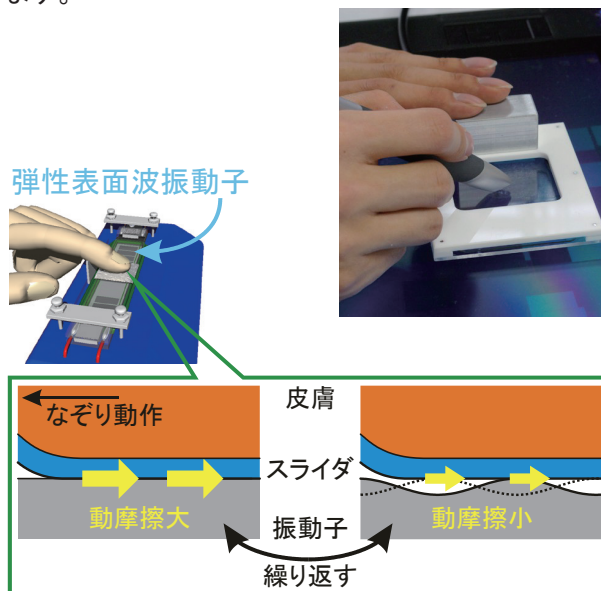
2. 技術PR事項

『よく知られている超音波ですが、意外な応用方法があります』

超音波はすでに様々な分野で応用されており、その特性もよく知られています。一方で、超音波を利用すると従来とは異なる機能・性能を期待できることがまだまだあります。

1. 弾性表面波皮膚感覚ディスプレイの概要

人は固体表面をなぞると、その表面に応じてつるつる・ざらざらといった皮膚感覚を受容します。その様な感触を再現する装置の開発を行っています。弾性表面波と呼ばれる超音波振動を応用しています。弾性表面波振動子の上に指をのせて能動的になぞります。なぞり動作中に弾性表面波を励振すると鉛直方向の振動によって摩擦係数が低下します。停止すると元に戻ります。なぞり動作に応じて、励振・停止を繰り返すと指に振動が発生し、これが皮膚感覚として受容されます。現在、コンピュータインターフェースとして開発を推進しています。また、写真のように、この原理をペンに適用して「書き味」を提示することも試みています。



2. 希望する連携内容(共同研究、試作品作りなど)と相談に対応できる技術分野

超音波の用途にあわせて超音波振動子の設計・製作・評価を行うことが可能です。こちらで所有している超音波振動子を使った簡単な実験や計測はいつでもご相談下さい。

対応できる技術分野

- ・超音波振動(固体・気体)の計測
- ・デバイスの超音波振動解析(有限要素法)
- ・超音波振動子の設計・製作・評価
- ・弾性表面波振動子の設計・製作・評価

共同研究実績

- ・歯科用超音波スケーラの開発
- ・微小径孔の脱水
- ・超音波カッター
- ・圧電素子による環境発電

3. 特記事項

- 保有機器:高周波電力増幅器, レーザードップラー振動速度計, 周波数分析器, フォトリソグラフィプロセス
- 代表論文:「アクティブタイプ弾性表面波皮膚感覚ディスプレイ」
詳細は SUCRA (<http://sucra.saitama-u.ac.jp/modules/soonips/>) を参照して下さい。

1. 研究室概要

| | | | | |
|---------|-------------------------|--------|-------------------------------------|----------------|
| 大学名 | 埼玉大学 大学院 | | 研究者 | 長嶺拓夫 |
| | | | 職位 | 准教授 |
| 研究領域 | 機械振動など振動の解明とその防止策の立案 | | 窓口担当 | AMI 研究センター(綿貫) |
| 研究キーワード | 機械振動、動力学、自励振動、自励音、制振、防振 | | | |
| 住 所 | 埼玉県さいたま市桜区下大久保 255 | | | |
| 電話 | 048-714-2009 | E-mail | ami-jimu @ml.saitama-u.ac.jp | |
| FAX | 048-714-2009 | URL | http://system.mech.saitama-u.ac.jp/ | |

2. 技術PR事項

『 機械等における振動現象のメカニズムの解明とその防止方法の確立 』

機械などの工業製品には、小型化および高出力化などの厳しい改善要求が常についてまわります。近年ではそれらに加え、快適性が求められるようになってきました。小型化・高出力化においては、新製品の試作段階において、思わぬ振動問題が起こることがあります。さらに快適性においては、従来では問題とされていなかったような低周波騒音などが問題となることがあります。

実際の振動問題は、さまざまな要因が影響しあい、現象が複雑になるため、原因究明・防止方法の立案は容易でないケースが少なくありません。当研究室では、このような振動現象に対して実験と解析によりその発生メカニズムを解明し、数々の防止方法を確立し、提案しています。

1. 落下水膜の挙動およびその振動防止に関する研究の概要

河川に設けられた水門からの越流(落下水膜)が振動を起こし、低周波騒音が起こることがあります(図1)。この落下水膜の振動について研究を行い、その振動メカニズムを解明し、水膜振動防止装置(図2)による水膜振動の防止(図3)を提案しています。



図1 既設の水門における水膜振動

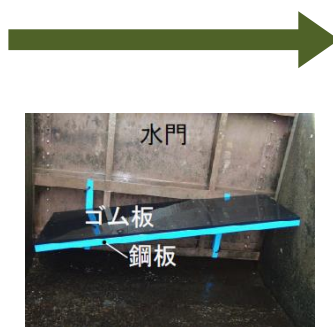


図2 水膜振動防止装置



図3 水膜振動の防止

2. 希望する連携内容(共同研究、試作品作りなど)と相談に対応できる技術分野

- ◆ビル空調等で用いられる「冷却塔」内の落下水膜の振動現象に対する対策など、振動問題の解決のための共同研究を希望します。また、振動を利用した製品の開発について、その動力的な解析および設計についての連携を希望します。動力学、機械振動の分野について、ご相談への対応が可能です。

3. 特記事項

- 代表論文:「落下水膜の挙動に関する研究」、「落下水膜振動の抑制に関する研究」
詳細は日本機械学会論文集 C 編, 71 巻 709 号, 72 巻 716 号を参照下さい。

本冊子は文部科学省地域イノベーション戦略支援プログラムの支援により作成したものです。

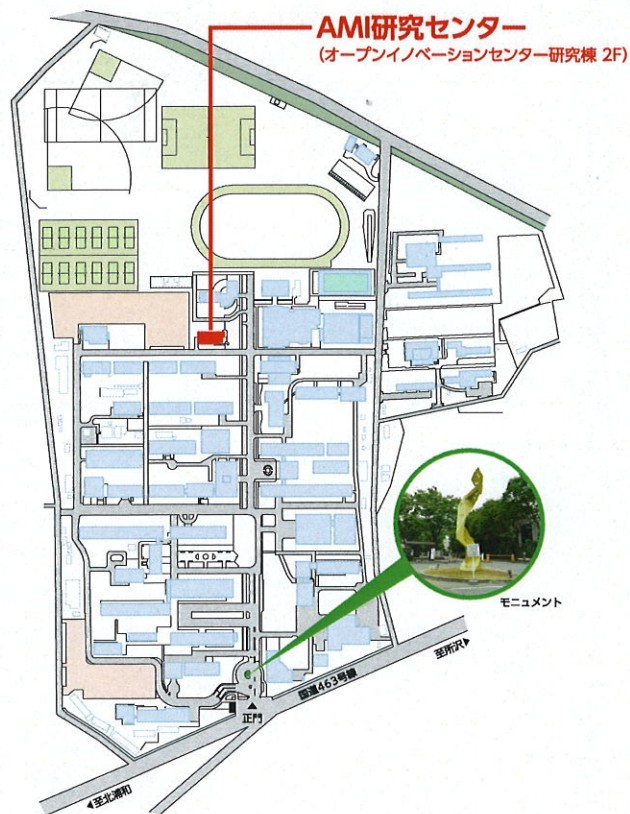
埼玉大学 アンビエント・モビリティ・インターフェイス研究センター 研究紹介

平成 26 年 7 月 発行

発 行 埼玉大学アンビエント・モビリティ・インターフェイス研究センター
〒338-8570 埼玉県さいたま市桜区下大久保 255
電話/FAX 048-714-2009
ホームページ <http://ami.saitama-u.ac.jp/>

本書を無断で複写複製（コピー）あるいは転載することは著作権上の例外を除き、禁じます。

キャンパスマップ



交通アクセス

- JR京浜東北線 北浦和駅から
「埼玉大学」行きバスで約15分
- JR埼京線 南与野駅から
「埼玉大学」「志木駅東口」「北朝霞駅」行き
バスで約10分
- 東武東上線 志木駅から
「南与野駅西口」行きバスで約20分



お問合せ先

AMI研究センターHP <http://ami.saitama-u.ac.jp/>
 メールアドレス E-mail: ami-jimu@ml.saitama-u.ac.jp

