脳疾患治療等の細胞病態及びブレインバイオマーカー

科学的知見に基づいた薬と診断法を治療現場に届ける

- **モデル動物・モデル細胞の開発とそれらの病態解析系による創薬支援**
- **バイオマーカー検出系の開発と精神神経疾患診断への応用**
- **高感度短時間を実現するバイオマーカー検出機器の治療現場への導入**

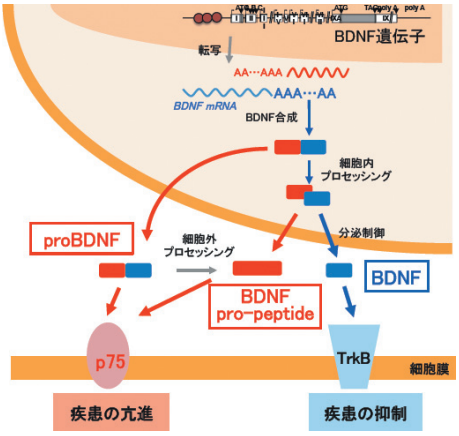
関連技術分野：創薬、ヘルスケア、脳疾患、バイオマーカー
連携先業種：製造業（医薬品）、製造業（精密機器）

研究のねらい

うつ病認知症をはじめとする精神神経疾患は、社会の高度化に反して患者数が増加しており治療法の開発が急務となっています。我々は、精神神経疾患に関係する重要分子、脳由来神経栄養因子BDNFについて、疾患を抑制および亢進するBDNFの３つの亜型を発見し（下図）、それらの量比、作用バランス、一塩基多型val66metの影響などの評価系、モデル動物・モデル細胞の開発、臨床試料を用いたバイオマーカー測定系を構築し、精神神経疾患等の重大疾患の創薬および治療診断の開発支援を目指しています。

研究内容

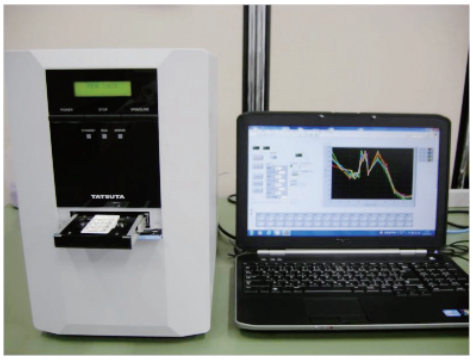
精神神経疾患等の重大疾患の創薬支援と診断機器の開発まで幅広く行っています。医療を意識した臨床医との共同研究、本研究成果の癌治療への応用も始めています。BDNFの３つの亜型分子は生理作用と発現時期もそれぞれ異なるため、創薬研究、新薬の評価研究などに発展させたいと考えています。新規診断法への応用展開では、光学的原理に基づいた診断機器開発を進めています。つまり、医療現場に客観的診断法の導入を目指しています。



BDNFの3分子モデル proBDNF, BDNF pro-peptide, BDNFの作用バランスと疾患に注目

連携可能な技術・知財

- 特許第4457216号(2010/02/19)
- 特許第5414012号(2013/11/22)
- Cell, 112, 257-269 (2003)
- J. Cell Biol., 196, 775-788 (2012)
- 本研究の一部は、科学技術振興機構・戦略的創造研究推進事業の「BDNF機能障害仮説に基づいた難治性うつ病の診断・治療法の創出（平成20年度～平成25年度)」により行われたものです。



高速・高感度・小型化された精神神経疾患血中バイオマーカー診断装置

■研究担当：小島 正己
■所　　属：バイオメディカル研究部門
■連 絡 先：life-liaison-ml@aist.go.jp

●研究拠点
関西

分泌型ルシフェラーゼによるハイスループットレポータアッセイ技術

生きた細胞の情報を簡便且つ精度よく知る技術

●細胞の外で遺伝子発現の情報を連続的に知る技術
●分泌型ウミホタルルシフェラーゼは産総研発の発光プローブ
●創薬スクリーニング、毒性評価のハイスループット化を可能とする技術

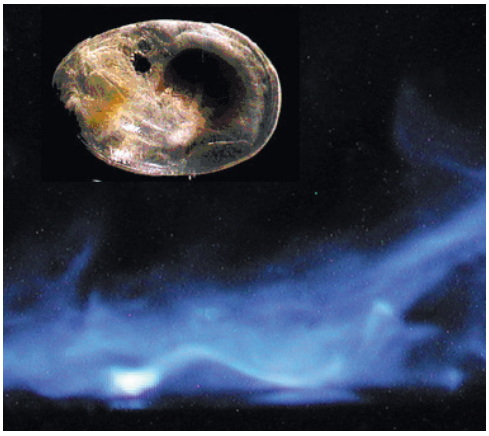
関連技術分野：創薬、スクリーニング、環境リスク評価、化学物質管理
連携先業種：製造業（医薬品）、製造業（化学）、サービス業

研究のねらい

新しい薬の開発、化学物質の安全性の確認、また環境中のPM2.5などの影響を評価する手法として、従来の動物実験法から細胞を用いた手法へと大きくシフトしつつあります。また、細胞内の情報をより正確、且つ簡便に探る手法としてルシフェラーゼを用いたレポータアッセイが注目されています。我々は分泌能を持つウミホタルの発光に注目し、ルシフェラーゼ遺伝子の知財化、基質ルシフェリンの合成、ハイスループットアッセイ法を開発してきました。本アッセイ系を用いることで細胞の情報を簡便且つ精度よく、さらには経時的に評価する技術を開発しています。

研究内容

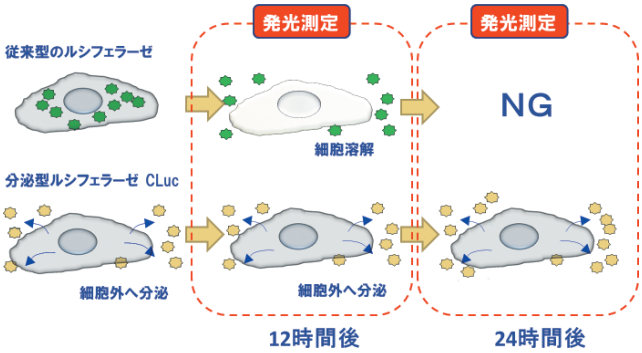
ウミホタルは日本沿岸に棲息する発光生物の一つで、その最大の特徴はルシフェラーゼが細胞外に分泌される点です。例えばウミホタルルシフェラーゼ遺伝子をレポータアッセイに用いれば、培養液の発光活性を測定することで対象となる遺伝子の発現量を連続的に評価できます。我々はルシフェラーゼ遺伝子及び発光基質合成法、さらにハイスループットアッセイ法の試薬組成等を知財化しました。本システムを活用することで創薬や毒性評価の対象となる細胞内の遺伝子の変動を細胞を壊すことなく、連続的に評価することが可能になります。



ウミホタルの発光

連携可能な技術・知財

・大気汚染物質の有害性を細胞の機能の変化をベースに評価・解析
・開発したナノ物質や化合物の生体への影響を短時間に評価
・特許第4484429号(2010/04/02)
・特許第4849540号(2011/10/28)
・*Biotechniques*, 42, 290-292, 2007
・*Expert Opinion Drag Discovery* 5, 835-849, 2010



分泌型ルシフェラーゼによる連続レポータアッセイ

■研究担当：近江谷 克裕
■所　　属：バイオメディカル研究部門
■連 絡 先：life-liaison-ml@aist.go.jp

●研究拠点
つくば

生物発光レポーターを利用したセルベースアッセイシステム

高精度なセルベースアッセイシステム

●発光レポーターにより遺伝子発現等の細胞内情報をリアルタイムで検出
●複数の細胞内情報を同時に検出するセルベースアッセイシステム
●創薬スクリーニング・食品機能性評価・毒性評価等への応用

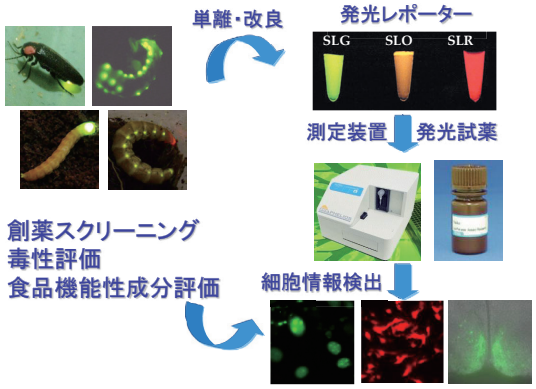
関連技術分野：創薬、食品、毒性評価
連携先業種：製造業（医薬品／食料品／化学）

研究のねらい

発光レポーターであるルシフェラーゼを用いたセルベースアッセイは、遺伝子発現をはじめとする様々な細胞内情報を定量的に測定するための解析ツールとして汎用されています。私達は、これまで独自に開発した生物発光レポーター群を活用し、従来よりも効率的且つ高精度に創薬スクリーニング、食品機能性評価、リスク評価が可能なセルベースアッセイシステムの構築を目指しています。

研究内容

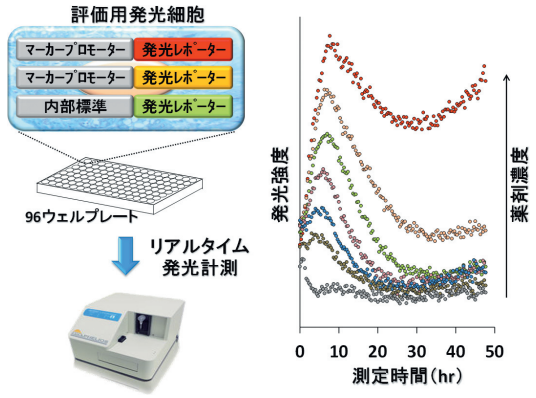
独自に開発した生物発光レポーターと、鳥取大学医学部が開発した人工染色体ベクターの技術を融合し、従来のセルベースアッセイシステムよりも効率的且つ高精度に細胞応答を検出できるシステムを構築しました。具体的には、生体リズム遺伝子発現や炎症応答反応などを始めとする様々な細胞応答を、96ウェルプレートを用い、リアルタイムに計測することに成功しました。現在、構築したシステムを利用し、種々のセルベースアッセイを実施しています。



発光レポーターによる細胞情報検出

連携可能な技術・知財

・薬効、食品機能、化学物質毒性等の評価
・機能性評価用発光細胞作製、発光検出装置開発
・特許第4385135号 (2009/10/09)、
US7572629 (2009/08/11)、
DE602004030104 (2010/12/30)、
CN1784496 (2010/08/25)、
FR1621634 (2010/11/17)、
GB1621634 (2010/11/17)
・特許第5164085号 (2012/12/28)、
US8383797 (2013/2/26)



発光細胞を用いたリアルタイム発光計測

■研究担当：中島 芳浩
■所　　属：健康工学研究部門
■連 絡 先：life-liaison-ml@aist.go.jp

●研究拠点
四国

ビッグデータからの知識発見を実現する情報解析技術

ビッグデータの解析結果に統計的な保証を与える新手法

●超高次元ビッグデータからの発見に潜む誤発見を抑える
●統計的に有意な組み合わせ相乗効果の発見が可能
●転写因子の組合せ解析や、全ゲノム関連解析(GWAS)への応用

関連技術分野：ビッグデータ、ゲノム情報、脳計測
連携先業種：農林水産業、情報・通信業、医療・福祉業

研究のねらい

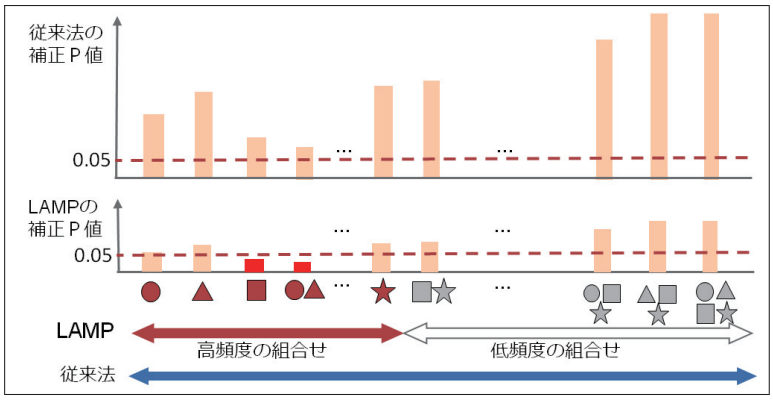
ビッグデータの解析ではデータを増やすと発見が減るというジレンマが存在します。また、データを大きくせずとも解析の高度化により同様に発見が減るジレンマも生じます。これらの現象により費用をかけてデータを取っても、優秀なエンジニアによる高度な解析を行っても、科学的発見や実応用に結びつきにくい問題点がありました。本研究では、この問題の背景として統計解析で必須となる多重検定法がビッグデータ解析に即していないことを見出し、改良しました。さらに、すべての組み合わせを探索して相乗効果を発見できる超高速手法を開発しました。

研究内容

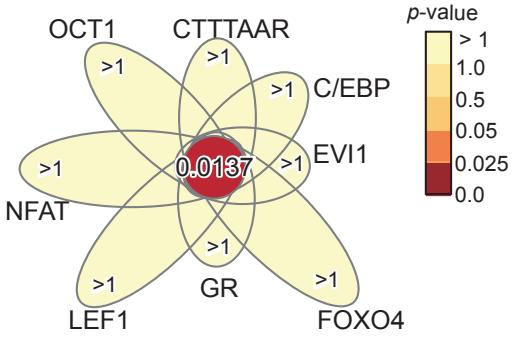
相乗効果の統計的有意性をビッグデータから発見できる、世界初の手法を開発しました。超高次元なビッグデータの統計解析を行うと、しばしば有意な結果が見つからないことがあります。その原因として、検定数の増加に伴って生じる誤発見を一定水準に保つため行われる多重検定補正の近似が甘いことを見出し、高精度な近似を超高速に実現する手法を開発しました。生命科学の遺伝子制御因子発見問題に応用することで、乳がん細胞で8つの転写因子が組み合わさって働くとの示唆を得ました。また、GWASへ適用し複数のSNPが疾患に関わるとの示唆を得た事例があり、薬の飲み合わせの解析も期待できます。

連携可能な技術・知財

- 全ゲノム関連解析(GWAS)の統計解析
- 転写因子による遺伝子制御の解析
- 薬の飲み合わせによる副作用の発見
- 脳機能画像解析
- アンケート項目の解析
- Proc. Natl. Acad. Sci. USA. 100 (2013) 12996
- In Proc. of IEEE BIBM 2013. (2013)153



LAMPによる多重検定



8つの転写因子の組合せ例

■研究担当：瀬々 潤
■所　　属：創薬基盤研究部門
■連 絡 先：life-liaison-ml@aist.go.jp

●研究拠点
臨海副都心

個人ゲノム情報の活用を実現する秘匿検索技術

プライバシを保護しながらゲノムデータベースを検索

●ユーザー側とデータベース側が互いに情報を開示せずに検索可能
●クエリを暗号化したまま検索結果を計算
●加法準同型暗号を効果的に用いることによって実用的な時間で検索が可能

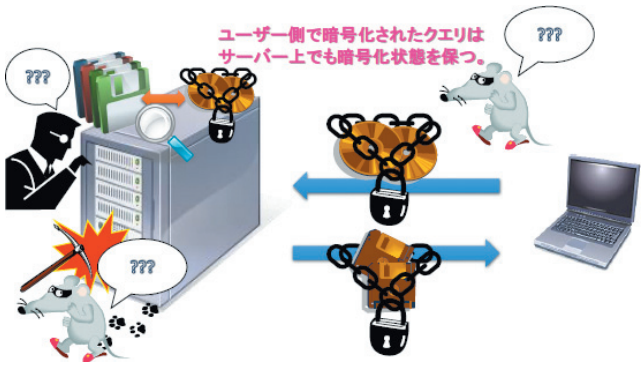
関連技術分野：ゲノム情報、バイオインフォマティクス、プライバシー保護
連携先業種：製造業（医薬品）、医療・福祉業

研究のねらい

個人ゲノムの情報解析は、疾病因子の発見や遺伝子診断技術の向上など、医療産業の発展に大きく寄与すると期待されています。その一方で、個人ゲノムにはドナーのプライバシに関する情報が多く含まれているため、情報解析に従事可能な研究者がごく少数に限られるなど、データの利用に大きな制限が設けられるケースがほとんどです。そこで我々は、データの中身を隠しながら検索を行うことのできる「秘匿検索」の研究に取り組み、ゲノム情報の利用とプライバシ保護を両立させる技術の開発を目指しています。

研究内容

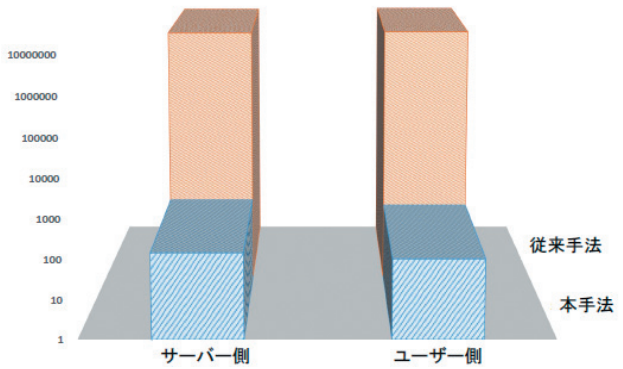
データベース中から類似するフィンガープリントを発見する秘匿検索技術を開発しました。フィンガープリントとは、データの特徴を表現したビットベクトルのことです。ゲノムデータを目的に沿った方法でフィンガープリントに変換すれば、ゲノム検索に応用できます。本研究では、加法準同型暗号を利用して、クエリを暗号化したままフィンガープリントの類似性を計算します。一般的には、暗号化したまま複雑な計算を行うと莫大な計算時間が必要になるのですが、アルゴリズムの工夫により、実用的な時間で大規模な検索を行うことができます。



暗号化したままの検索

連携可能な技術・知財

・フィンガープリントによる秘匿検索
・遺伝子多型データベースの秘匿検索
・WO/2013/038698(2013/03/21)
・本研究の一部は、JSTの戦略的国際科学技術協力推進事業「個別化医療を実現するプライバシー保護ゲノム情報解析」により行われたものです。



従来法との比較：計算時間（秒）

■研究担当：清水 佳奈／縫田 光司／花岡 悟一郎
■所　　属：創薬基盤研究部門／情報技術研究部門
■連 絡 先：life-liaison-ml@aist.go.jp

●研究拠点
臨海副都心

抗体医薬品やワクチンの迅速大量生産を可能にする新規遺伝子発現技術

高コストで時間がかかるバイオ医薬品やワクチンの製造の課題を解決

●遺伝子の入手からバイオ医薬品の生産までを、一ヶ月以内に実現
●抗体医薬品や緊急用ワクチンなど動物細胞で作るすべてのバイオ医薬品に適用可
●二重特異性抗体の生産や遺伝子治療など、次世代医療技術を切り開く技術です

関連技術分野：創薬、遺伝子組換え、バイオ医薬
連携先業種：製造業（医薬品）、医療・福祉業

研究のねらい

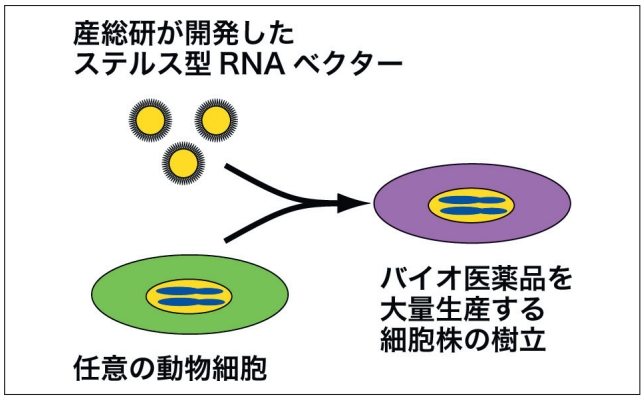
抗体などのバイオ医薬品は、2014年には世界の医薬品売り上げトップ10の品目のうち7品目を占めるまでに成長し、2015年には売り上げの50%、一兆円を超える市場に成長すると予想されています。一方で、低分子化合物を主力としてきた我が国の製薬産業はバイオ医薬品に関しては大きく遅れを取っており、その挽回が大きな課題となっています。産総研が提供する技術を使えば、これまで多大な労力と長期間が必要だったバイオ医薬品製造に使うプラットフォームの作製を、一ヶ月という短時間で簡単に実現することができます。

研究内容

バイオ医薬品として使われるタンパク質の多くは、遺伝子を搭載したDNAを動物細胞に導入して製造されています。この基本原理は40年間ほとんど変わっていませんが、実際には大変な労力が必要です。産総研では、DNAのかわりにRNAという分子を使って、さまざまな動物細胞で持続的に遺伝子を発現する系の開発に世界で初めて成功しました。この技術を使えば、二重特異性抗体などの新規医薬品の生産や新型インフルエンザ・ワクチンの生産など、従来は困難だったバイオ医薬品の製造も非常に容易になります。

連携可能な技術・知財

・ステルス型RNAベクターを使った超高効率バイオ医薬品製造技術
・特許第4936482号(2012/03/02)
・J. Biol. Chem. 286 (2011) 4760
・本研究の一部は、医薬基盤研究所からの受託研究「抗体医薬品等のバイオ医薬品の合理的開発のための医薬品開発支援技術の確立を目指した研究」（平成22年度～26年度）により行われたものです。



ステルス型RNAベクターによるバイオ医薬品製造の原理

・抗体医薬品
　二重特異性抗体なども可能
・緊急に必要となるワクチン材料
　新型インフルエンザ・SARS
・稀少疾患治療用酵素
　ライソゾーム病治療薬
・血友病やガンの遺伝子治療
・iPS細胞の作製・再生医療

ステルス型RNAベクターの応用例

■研究担当：中西 真人／佐野 将之
■所　　属：創薬基盤研究部門
■連 絡 先：life-liaison-ml@aist.go.jp

●研究拠点
つくば

培養細胞による工業ナノ粒子の有害性評価技術

生活環境制御研究グループ

研究のねらい

- 工業ナノ粒子は、日焼け止めや触媒などに利用されている重要な工業材料であるが、粒子径の小ささから、有害性が懸念されている。しかし現在のところ標準となる有害性評価系が無い。
- 動物実験の縮小が推進される中、培養細胞を用いた、信頼性のあるナノ粒子の有害性評価系を提案する。炎症誘発性と酸化ストレス負荷に焦点を絞り、培養細胞での評価を行う。
- 本技術では、国際標準（ISO）化を目指す技術を含む、総合的な有害性評価を行う。急性毒性については動物試験の結果との相関性も確認しており、製品の管理に役立つ。

新規技術の概要と特長

ナノ粒子（1～100nm の直径を持つ粒子）は、有害性が懸念されており、製品として生産・販売を行うためには、有害性評価のデータが求められる。しかし、従来の化学物質とは異なり、ナノ粒子には国際的なコンセンサスを得た標準的な評価方法が存在しない。従来の化学物質と同様の手法は、時として人為的影響を招く場合がありナノ粒子には適さないという報告がある。ナノ粒子の有効利用のためには、人為的影響を排除した信頼性のある正確な評価方法によって、データを取得する必要がある。本技術は、細胞試験のためのナノ粒子培地分散液の調製と、ナノ粒子の細胞影響メカニズムに基づいた総合的な細胞影響評価によって、動物試験の結果ともリンクした正確な評価技術を提供する。下記考慮すべきナノ粒子の細胞影響メカニズムを把握しつつ、細胞毒性、炎症誘発性、酸化ストレス負荷等の影響評価を行い、ナノ粒子の生体に対する有害性を評価する。

- ナノ粒子はタンパク質等を吸着しやすい。
- ナノ粒子は金属イオンを溶出する場合がある。
- 分散液の状態は細胞毒性評価に影響する。
- ナノ粒子は細胞内に取り込まれる。

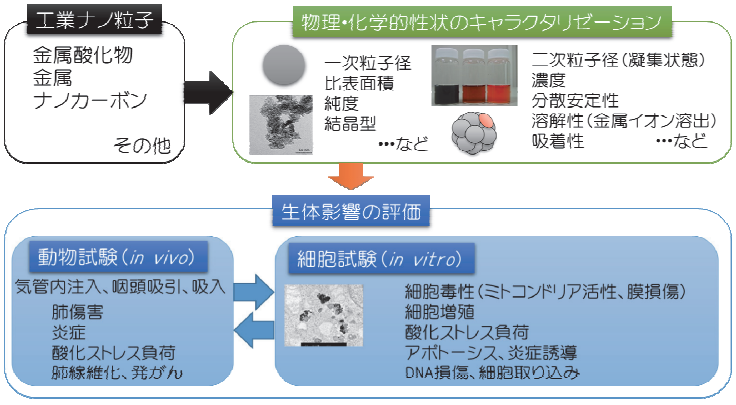


図. 工業ナノ粒子の細胞による影響評価の概要

期待される連携・応用分野

- 安価で迅速なナノ粒子の有害性評価と管理
- ナノ粒子の細胞影響メカニズムの解析に基づく新規材料の開発
- 細胞を用いた有害性評価系の開発

関連特許および文献

- 特開 2012-029683；　ナノ炭素材料の細胞培養液中分散方法
- Horie M., *et al.*, *Metallomics*, **4**(4) 350-360 (2012).
- Horie M., *et al.*, *Chem. Res. Toxicol.*, **25**(3), 605-619 (2012).

生体材料のマルチモダリティ計測評価

■ 研究担当：林和彦／三澤雅樹／白崎芳夫／新田尚隆／小阪亮／兵藤行志／本間一弘
k.hayashi@aist.go.jp
■ ヒューマンライフテクノロジー研究部門　高機能生体材料グループ／医用計測技術グループ
■ 連携担当：本間一弘　k.homma@aist.go.jp／池田喜一　rp-life_ol-ml@aist.go.jp

研究のポイント

- **再生医療産業の育成（生体材料、製造・管理・保存装置など）**
- **再生医療技術の高度化**
- **高齢者 QOL 向上及び介護に係る負担の低減**

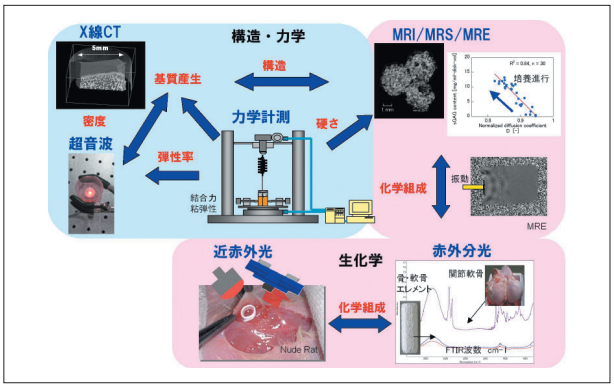
研究のねらい

X 線、超音波、MRI、赤外分光などの非侵襲計測モダリティを相補的に用いて、再生骨および再生軟骨の成熟度を計測する技術を確立し、再生医療機器の製造プロセス、移植段階、移植後の体内変化の有効性評価法として標準化して臨床導入を目指します。評価項目は「組織構造、生化学特性、力学特性」で、これらを再生医療関連企業の製品評価、製造販売承認申請における評価法として提案し、製品製造と販売の迅速化に寄与します。また、医療機関で再生医療が実施される場合の基準となり、再生医療を享受する患者さんの QOL 向上に役立ちます。

研究内容

X 線、MRI、超音波、近赤外光などの非侵襲計測技術を使って、移植前後における骨・軟骨の粘弾性特性、エレメント間の接合強度、再生軟骨基質生成量、移植母床との癒合強度等の経時変化など、再生組織成熟度の指標となるパラメータを非侵襲的に経時的に評価することができます。

この評価法を用いて、産業化に必要となる再生医療製品の構造、力学、生化学的性能の有効性を、共通の基準で比較できるようになるため、開発および製造販売承認申請の効率化などに寄与することが期待されます。

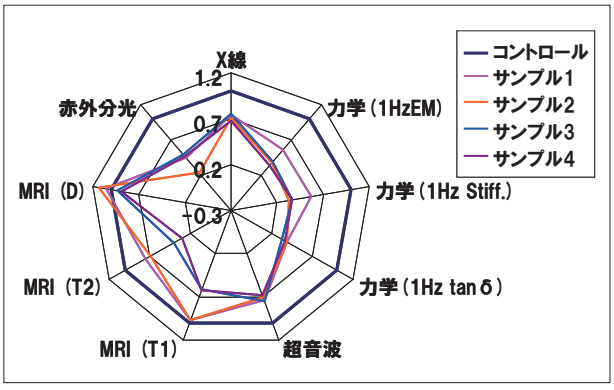


再生骨・再生軟骨の計測相関

連携可能な技術・知財

- 生体材料力学特性の非侵襲超音波計測
- 多孔体内部流れの速度および圧力分布解析
- 出願特許：2008-154789「核磁気共鳴イメージング装置」、2009-066584「X 線画像検査装置」、2010-003600「低侵襲血管新生計測装置」ほか
- 標準化提案：ISO150/TC7　MRI による再生軟骨の有効性評価（2010 ～）

謝辞：本研究の一部は新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の「三次元複合臓器構造体開発事業（H18-21）」により実施されました。



各種計測法による再生軟骨の成熟度構成

光学顕微鏡下の非接触3次元マイクロ操作とその自動化技術

光学顕微鏡下の３次元空間で自由自在に対象を動かす

●光トラップ技術で、複数の対象物を同時かつ３次元的に精密操作
●球形以外の微小物の捕捉と操作も実現（光多点クランプ、光てこ）
●動的微粒子アレイの作成等、閉鎖環境で接触型マイクロ操作を補完かつ凌駕

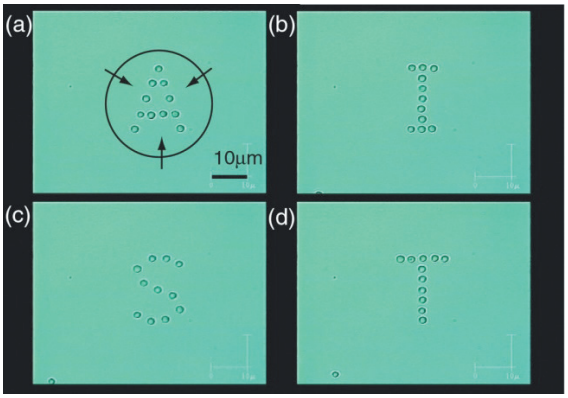
関連技術分野：MEMS、光ピンセット、細胞精密操作
連携先業種：製造業（精密機器／医薬品／その他製品）

研究のねらい

光学顕微鏡下のマイクロ操作技術として、光ピンセットが良く知られています。多くの微小物は非球状の形状をしていますが､光ピンセットで安定して操作できるのは球形に限られていました。また､細胞操作などではルーチンワークとして多数の試料を処理することが必要ですが、熟練者の手作業に頼っているのが現状です。我々は、光トラップ技術と高度自動化技術の融合により、ハードとソフトの両面での汎用的非接触マイクロ操作技術の開発と、開発した基盤技術の多様な分野への応用展開をめざして研究を推進しています。

研究内容

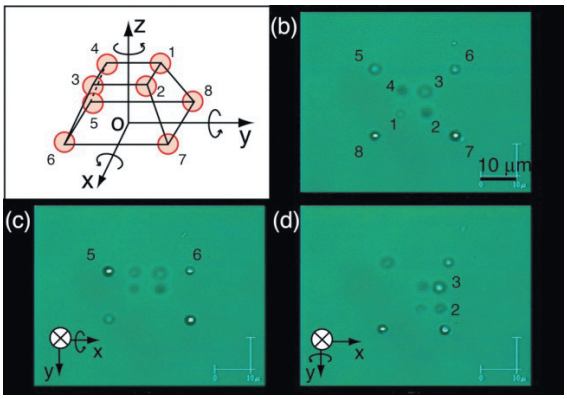
光学顕微鏡下で、サブ～数十μmの微小物を非接触操作できる光ピンセットは、マイクロデバイス中などの閉鎖環境での操作も可能であるため、非常に強力なマイクロ操作ツールです。我々は、画像処理による形状認識技術とレーザビームの時分割走査により、非球状な微小物を自動的に認識・捕捉し、安定して操作できる「光多点クランプ法」や、自動的に「動的微粒子アレイ」を作るアルゴリズムを開発しました。また、時分割走査で複数の光ピンセットを３次元的に生成･制御できる光学系も開発しています。



動的微粒子アレイ（YouTube産総研チャネル）

連携可能な技術・知財

・３次元多点光ピンセット光学系に関する技術
・微粒子アレイ、細胞操作に関する技術
・特許第5516928号(2014/04/11)
・特開2013-235122(2013/11/21)
・J.Opt., 15(2), 2013
・本研究の一部は、JSPS科研費（17560241、20560250、24560318）の助成および科学技術振興機構のH20FYシーズ発掘試験「高密度微粒子配列の光ピンセットによる自動生成」により行われたものです。



６面体頂点で捕捉された微粒子の３次元回転

■研究担当：田中 芳夫
■所　　属：健康工学研究部門
■連 絡 先：life-liaison-ml@aist.go.jp

●研究拠点
四国

レーザー光圧力を使った マルチ細胞ソーター

多種類の細胞を無菌状態かつコンタミなしで一度に分離・回収

●従来では得られなかった分離・回収数の性能を実証
●レーザー光圧力とマクロ流体チップにより装置の小型化が可能
●無菌状態かつコンタミなしでのiPS細胞等の高精度分離精製技術として期待

関連技術分野：再生医療、幹細胞、創薬
連携先業種：医療・福祉業、製造業（医薬品）、製造業（その他製品）

研究のねらい

細胞を個々に判別し、選り分けて回収する細胞ソーター（セルソーター）は、がん細胞診断、再生医療、医薬品開発など、基礎研究から臨床検査まで広く用いられています。

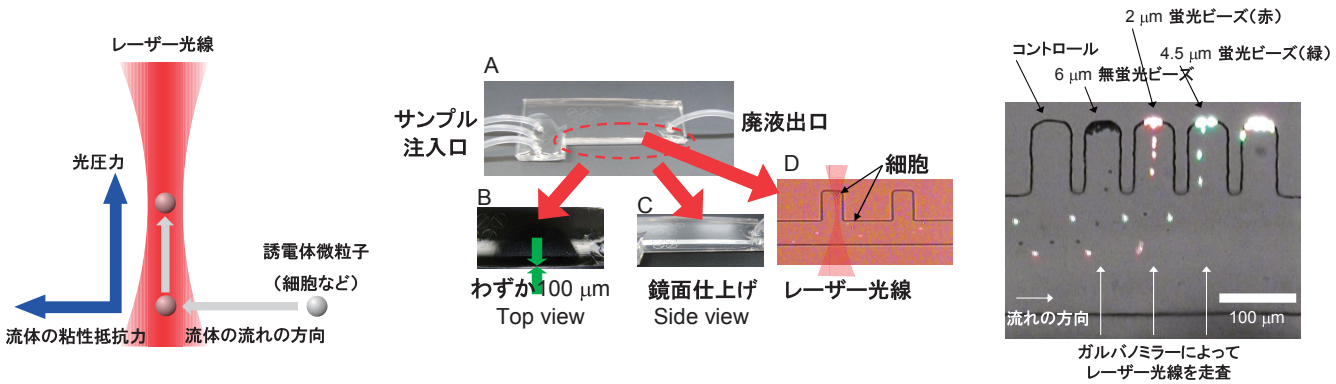
従来の技術に代わって、レーザーの光圧力とマイクロ流体チップを用いた、新しいセルソーター技術を開発しています。この技術は、従来法では不可能だった多種類の細胞を一度に選り分けることができ、装置の小型化とともに低価格化が可能であり、医療・研究機器としてさらなる普及と医療サービス等への貢献が期待されます。

研究内容

マイクロからナノメートルの大きさの微粒子（細胞など）をレーザー焦点に引きつける光圧力を利用して、分離・回収したい目的の細胞のみを微小流路中で運動方向を変えることで分離・回収することができます。微細加工技術で作製された密閉のマイクロ流体チップを用いているため、回収場所を高度に並列化･集積化することで、従来技術よりはるかに多種類の細胞を一度に無菌かつコンタミなしで分離・回収できます。また、細胞に限らず誘電体微粒子であれば分離・回収できるため、医療・生命科学以外の分野でも広く応用できます。

連携可能な技術・知財

・特許第4512686号(2010/05/21)



レーザー光圧力とマイクロ流体チップによるマルチソーティングの原理と実証例

■研究担当：平野 研
■所　　属：健康工学研究部門
■連 絡 先：life-liaison-ml@aist.go.jp

●研究拠点
四国

バイオインダストリーの高度化を実現するヒト型汎用ロボット技術

ヒトを超える精度と再現性でライフサイエンス研究の高度化を実現

●煩雑で複雑な、バイオ関連作業をヒト型汎用ロボットにより自動化
●熟練者より高い精度と熟練者のコツの見える化の実現
●全てのバイオ関連作業に応用が可能で、人は創造的研究に専念

関連技術分野：創薬、再生医療、ロボット
連携先業種：製造業（医薬品／化学／食料品）

研究のねらい

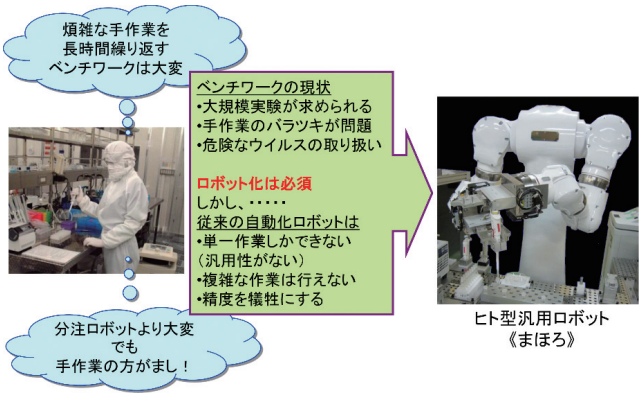
バイオ関連の技術の進歩とともに、実験の作業内容は多岐に渡り、かつ大規模化しています。また、解析技術の高感度化に伴い実験スケールは微量多検体化しています。そのため、ロボット化は必須となりますが、従来の自動化機器は単純な作業しか行えず、かつ熟練者よりも精度が低く、完全な自動化は困難です。そこで、ヒト型汎用ロボットで、人間が行う作業をそっくり再現する事が可能であるロボット技術を応用し、研究者が誰でも使えるシステム（Easy to Use）を目指して、ライフサイエンスを高度化することがねらいです。

研究内容

ヒト型汎用ロボットを最適化し、汎用バイオ作業用の実験プラットフォームを構築しています。

従来、熟練した技術者が無意識に行なっていた作業の「コツ」があります。この「コツ」を数値化することで、より精度および再現性の高いバイオの実験データをハイスループットに生み出せるヒト型汎用ロボットシステムを追求しています。また、研究者が誰でも使えるために、インターフェースシステムも開発しています。

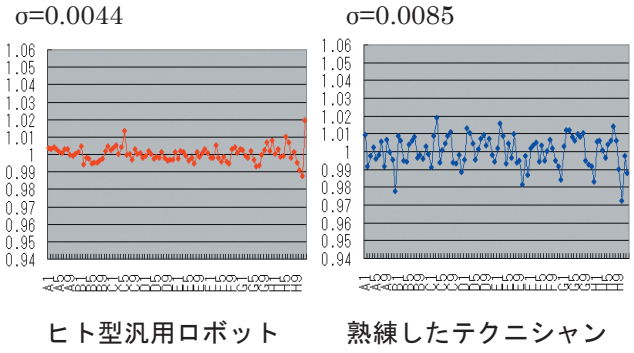
ライフサイエンスの高度化のため、ロボットが必需品となる世界を目指しています。



ヒト型汎用ロボットによるバイオ関連作業の自動化

連携可能な技術・知財

・サンプル前処理等のルーチン作業
・創薬スクリーニング全般システム
・標準化が求められる、前臨床・臨床検査全般
・バイオハザード実験（インフルエンザ、エイズウィルス等を扱う実験）
・被曝の恐れがある、放射性同位元素を用いる実験
・爆発等の危険が伴う有機合成実験
・真空下、高温／低温下での実験



遺伝子増幅実験における人間との作業精度の比較

■研究担当：夏目 徹
■所　　属：創薬分子プロファイリング研究センター
■連 絡 先：life-liaison-ml@aist.go.jp

●研究拠点
臨海副都心

画像認識技術による医療診断支援

医療の効率化・高精度化・均てん化に貢献する

●独自の高速画像認識により検査画像内の病変部位をリアルタイムに自動検出
●症例データベースと連携し、参考情報（過去の類似症例など）を同時に提示
●医師の診断を支援し、内視鏡検査・超音波検査の質を向上させるソフトウェア

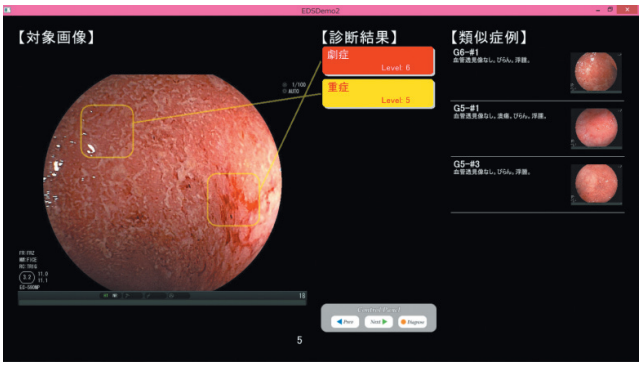
関連技術分野：医療デバイス、人工知能
連携先業種：製造業（その他製品）、医療・福祉業

研究のねらい

近年、医療分野のIT化が進み、膨大なデータが日々の診療で取得されています。しかし、迅速な診断を要する内視鏡検査や超音波検査などは医師の経験や技量に大きく依存しており、蓄積データを十分に活用しきれていません。そのため、コンピュータによる医療データ解析技術が求められていますが、撮影条件が一律でない、即時処理が必要であるなどの厳しい技術課題のために、実用的な手法は確立していません。そこで本研究では、検査機器の操作や診断を支援する新たな医療診断支援技術の開発に取り組み、世界中で高品質の検査が受診可能になることを目指します。

研究内容

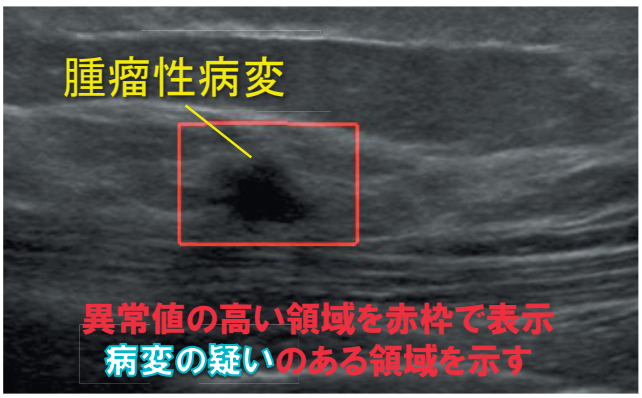
主に、内視鏡診断支援システム（上図）と乳腺超音波診断支援システム（下図）の研究開発を行っています。これらのシステムでは、産総研独自のパターン認識技術に基づいて、検査画像の幾何学的な性質を表す特徴量の抽出と解析が、少ない計算量で行われ、病変の有無や部位がリアルタイムに自動検出されます。さらに、診断済み検査画像の症例データベースと連携して、推定される重症度や類似症例などの参考情報などと合わせて、医師にわかりやすく提示する技術開発も進めています。



内視鏡診断支援システム　情報提示イメージ

連携可能な技術・知財

・医用画像診断支援ソフトウェアに関する技術
・WO/2012/011579
・ソフトウェア「画像識別ライブラリ」
・本研究の一部は、科研費（若手研究(B)：24700186）の助成を受けたものです。



乳腺超音波診断支援システム　情報提示イメージ

■研究担当：野里 博和／坂無 英徳／岩田 昌也／高橋 栄一／村川 正宏
■所　　属：人工知能研究センター
■連 絡 先：ith-liaison-ml@aist.go.jp

●研究拠点
つくば

健康モニタリングに役立つ動脈硬化度評価装置

■ 研究担当：小峰秀彦／菅原順／吉澤睦子／宮澤太機
h-komine@aist.go.jp
■ ヒューマンライフテクノロジー研究部門　身体適応支援工学グループ
■ 連携担当：本間一弘　k.homma@aist.go.jp／池田喜一　irp-life_ol-ml@aist.go.jp

研究のポイント

- **誰でも簡単に使用可能で、血圧、心拍数と動脈硬化を同時計測**
- **生活習慣病予防などの健康維持管理に役立つ**
- **脳卒中の予防などに役立つ**

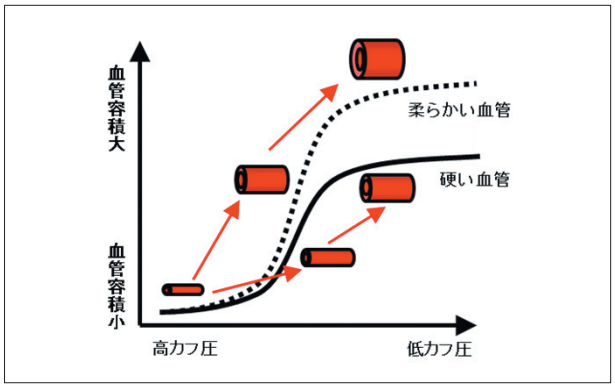
研究のねらい

動脈壁は加齢や生活習慣によって硬くなり（動脈壁硬化）、脳卒中や心筋梗塞を引き起こす原因の一つとなります。したがって、動脈硬化度をモニタリングして適切に対処することは、生活習慣病や脳卒中、心筋梗塞を予防して、健康長寿を実現するために重要です。現在、動脈硬化度を調べるためには、高額な測定装置と専門的な技術が必要です。そこで、血圧計を利用して誰でも簡単に使える動脈硬化度計測装置を開発しました。

研究内容

血圧計測時に、カフを腕に巻いて加圧し、その後減圧します。カフの減圧とともに血管は拡張していきますが、柔らかい血管と比べて、硬い血管は十分拡張しません。その結果、カフ圧変化に対する血管容積変化を描いた曲線の形状は、柔らかい血管と硬い血管では異なります。そこで、カフ圧－血管容積曲線を推定し、血管の硬さを調べる方法を開発しました。

開発した技術はすでに製品化され、医療機器の製造販売承認を取得し、医療機関に向けて販売開始されました。今後は、家庭用装置を開発する予定です。

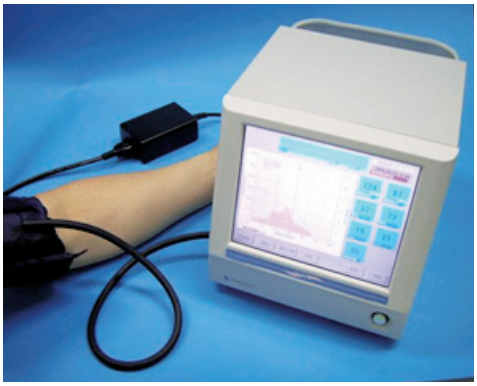


上腕カフ減圧時のカフ圧－血管容積曲線

連携可能な技術・知財

●動脈硬化度の評価技術
●ヒトおよび動物を用いた心循環調節の評価技術

●特許出願情報
特開 2008-228934「動脈壁硬さ評価システム」
特開 2008-029690「血管粘弾性の指標測定装置」
特開 2007-209492「血管内皮機能評価システム」


血圧と動脈硬化度を同時計測できる開発製品「PASESA」

食感の改善と嚥下機能評価による高齢者食事支援技術

高齢者の食のQOLを高めて健康寿命を延伸する

●食感の改善による食べる楽しみの向上
●咀嚼・嚥下機能の定量的評価技術の開発
●適切な評価とトレーニングに基づいた咀嚼・嚥下機能の維持改善支援

関連技術分野：ヘルスケア、食事支援、リハビリ、高齢者
連携先業種：医療・福祉業、製造業（食料品）

研究のねらい

咀嚼・嚥下機能が低下すると、誤嚥による窒息や肺炎のリスクが高まるだけでなく、食事量が減ることによって栄養状態の低下が起こり、さらには食べる楽しみさえも失ってしまい、健康状態を維持することが難しくなります。高齢者に対しては、食事を単に栄養補給の問題として考えるのではなく、食への興味が持て、食べる楽しみを失わない支援を行っていくことが重要です。その結果、健康に対する身体的効果だけでなく、生きがいや自立といった精神的効果も期待できます。

研究内容

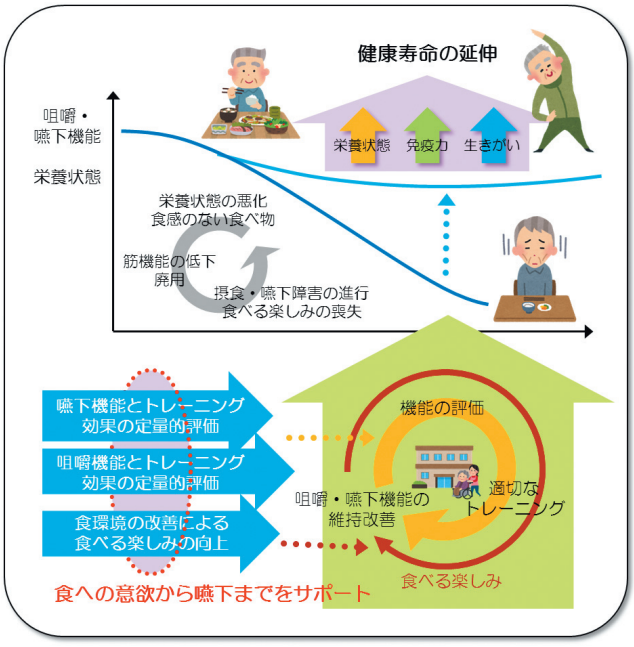
介護食は食感が乏しく、食への興味が低下してしまうことが問題です。そこで多感覚情報処理の観点から、咀嚼音を使って食感を改善することで、食べる楽しみの低下を抑制する技術の開発を進めています。

また、施設や在宅で使用可能な咀嚼・嚥下機能の定量的評価技術の開発も進めています。一人ひとりの咀嚼・嚥下機能とトレーニング効果を定量的に評価することで、より細かな食事支援を行うことが可能となります。評価に基づいた適切なトレーニングを早い段階から行うことは、咀嚼・嚥下機能の低下を抑制し、健康寿命の延伸につながると期待されます。

咀嚼音を使った食感の改善

連携可能な技術・知財

・咀嚼感覚フィードバック装置
・嚥下機能の計測評価技術
・高齢者に適したトレーニング法



誤嚥防止のためのトータルサポート技術

■研究担当：遠藤 博史／井野 秀一／藤崎 和香／関 喜一／木村 健太／梅村 浩之／小早川 達／近井 学
■所　　属：人間情報研究部門／バイオメディカル研究部門
■連 絡 先：ith-liaison-ml@aist.go.jp

●研究拠点
つくば
関西

色覚バリアフリーを実現する色評価・補正技術と標準化

色弱者に配慮した視環境づくりを目指して

●色覚特性の違いに着目した「色のものさし」を開発
●色評価・補正技術による視認性の改善
●障がい者に配慮したバリアフリー社会の実現に寄与

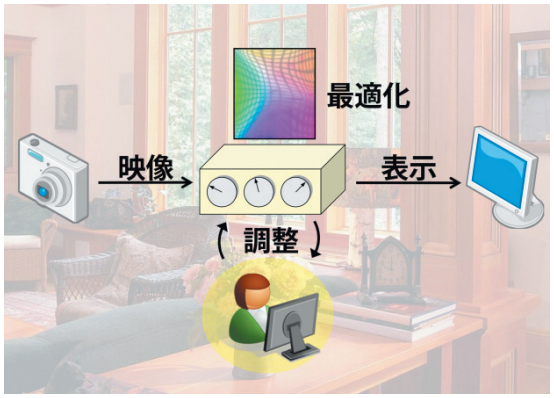
関連技術分野：生活支援、感覚機能支援、生活安全
連携先業種：情報・通信業、医療・福祉業、製造業（電気機器）

研究のねらい

私たちの身の周りには、色で情報を伝える視覚表示が数多く存在します。例えば危険や重要な情報を提示する標識、電光掲示板、商品ラベルやパッケージ、地図やウェブページのデザインなどでは、どの様な色覚特性でも識別ができるデザインを要求されますが、実際には色覚の多様性に配慮したデザインは多くありません。これらを解決するためには、多様な色覚特性に配慮した視覚表示の評価方法や改善技術が必要です。本研究は、こうした社会的課題を解決する基盤技術開発と標準化を目指しています。

研究内容

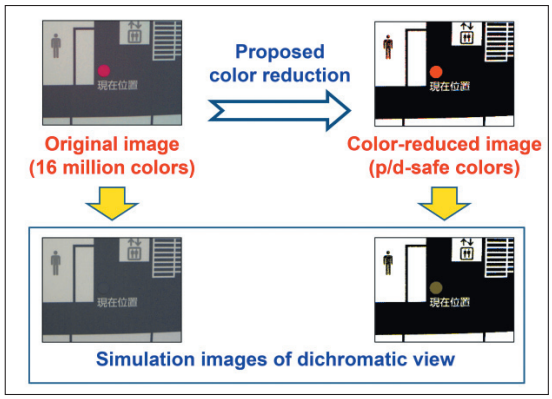
先天性の色覚異常を有する方々（特に１型色覚と２型色覚は該当者が多い）は、日本人男性の約５％（20人に１人）にも及びますが、視認性の確保に必要とされる配色の客観的評価法や、色差の定義・計算法は未だにありません。本研究では当該の色差を客観的数値として表すための基盤開発を進めると共に、１型色覚と２型色覚に配慮した色情報の評価方法や、見やすい配色へ改善するための色補正技術を開発しています。またこれらの基盤技術を、多くの産業分野において活用することができるように、国際標準化に向けた取り組みも進めています。



色評価・補正システム

連携可能な技術・知財

・バリアフリーに配慮したデザイン・製品
・視認性の評価技術・視認性の改善技術
・色覚特性に配慮した映像機器・情報機器
・交通バリアフリー
・教育用製品
・色弱者向け支援機器



色評価・補正の実施例

■研究担当：坂本 隆
■所　　属：人間情報研究部門
■連 絡 先：ith-liaison-ml@aist.go.jp

●研究拠点
つくば

生活習慣病等による神経障害の評価のための足底感覚計測システム

■ 研究担当：井野秀一
s-ino@aist.go.jp
■ ヒューマンライフテクノロジー研究部門　身体適応支援工学グループ
■ 連携担当：小高正人　rp-life_ol-ml@aist.go.jp

研究のポイント・応用先

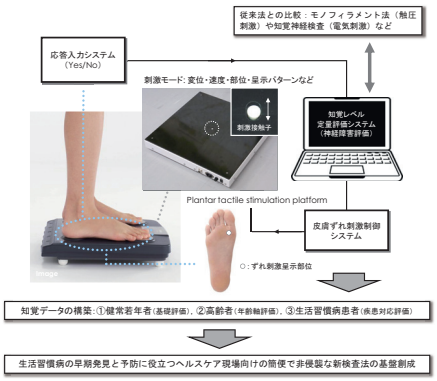
- **糖尿病の早期発見や高齢者の転倒予防の新視点**
- **触覚計測技術を応用した非侵襲かつ簡便な神経障害の定量的評価法**
- **診療所や在宅での健康管理向けの手軽な生活習慣病チェックツール**

研究のねらい

人々のライフスタイルや社会環境の変化に伴い、糖尿病や運動器症候群などの患者数は急増しています。これらの生活習慣病は、本人による自覚が乏しく、放置すると QOL を著しく低下させる合併症や寝たきりの原因になる様々な身体の障害を引き起こします。本研究では、それらの早期発見と予防のために、合併症のなかでも比較的早期に出現する神経障害や転倒の感覚要因などに着目し、足底の皮膚感覚機能を簡便かつ高感度にチェックするユニークな触覚刺激システムを分野横断的連携（人間工学×触覚研究×リハ医学）で開発しています。

研究内容

身近な診療所や各種施設および在宅などでの利用形態を想定し、健康診断の血圧測定や聴力検査のように、短時間かつ簡便に検査できる足底感覚計測システムの研究を進めています。具体的には、神経障害や加齢により生じる皮膚感覚の鈍麻を感度よく定量化するために、足底皮膚のずれ（変形）に対する知覚特性に着目し、その特性を心理物理学的手法と FA 技術の融合で高精度に調べる触覚検査システムを試作しました。その結果、従来方法（例えば、二点弁別閾検査は mm レベル）に比べて、μm レベル（高精度）で評価できることを確認しました。

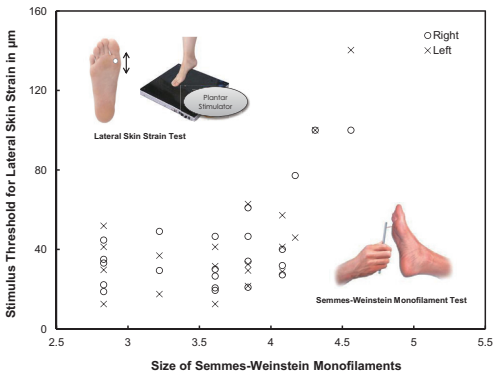


神経障害評価のための足底感覚計測システム

連携可能な技術・知財

- ●感覚や運動に関する生体計測および解析
- ●水素吸蔵合金を用いたソフトアクチュエータの設計
- ●複合現実感や人工現実感の生体影響評価
- ●健康福祉工学やリハ工学に関する医工連携
- ●特許出願 PCT/JP2012/073835(2012/09/18 出願)「糖尿病性末梢神経障害の評価装置、およびその方法」ほか

謝辞：本研究は、飛鳥電機製作所・昭和伊南総合病院などの協力により推進しています。記して感謝します。



従来法（モノフィラメント方式）との比較

神経学的セラピー用ロボット「パロ」

人の心を豊かにし、抗精神病薬の投与を低減する

●うつ、不安、孤独を抑制、気分を向上する
●認知症、脳機能障害、発達障害、PTSD、ガン等の患者を良い状態にする
●笑顔や会話を引き出し、睡眠の質を高め、抗精神病薬の投与を低減する

関連技術分野：医療デバイス、生活支援、サービス工学
連携先業種：医療・福祉業

研究のねらい

動物の様に人と共存し、特に身体的な相互作用を通して、楽しみや安らぎの精神的効果を与え、人の心を豊かにすることを目的に、メンタルコミットロボットの開発を行っています。動物の場合には、アレルギー、人畜感染症、噛み付き、引っかき事故、管理、衛生などの問題で、動物を飼うことができない人々や一般家庭・医療福祉施設などがあります。メンタルコミットロボットは、動物と同様に、人々に様々な効用を与えようとしています。

研究内容

これまでに約3,500体のパロが国内外で利用され、米国では医療機器として承認されています。アンケート調査や医療福祉施設での長期実験などから、パロの効用に関して様々な評価を行っています。一般家庭ではペットの代替として家族の一員になっています。医療福祉施設ではアニマルセラピーの代替として、高齢者向け施設での生活の質を向上させ、認知症高齢者等の脳機能や行動を改善しています。また、発達障害の子供達の社会スキルを向上したり、ガン患者の緩和ケアでも役立ちます。これらにより、患者等に投与される抗精神病薬が低減します。また、介護・看護の負担を低減し、それらの質を高めます。

デンマークでの認知症セラピーの様子

連携可能な技術・知財

・特許第3854484号(2006/09/15)
・意匠登録第1154218号(2002/08/09)
・本研究の一部は、JST戦略的国際科学技術協力推進事業「日本―アメリカ研究交流」における研究課題「社会ロボットにおける文化的モデルに関する研究」、JSPS科研費24300202の支援により行いました。

アメリカ退役軍人省病院でのPTSDと認知症の患者に対するセラピー

■研究担当：柴田 崇徳
■所　　属：人間情報研究部門
■連 絡 先：ith-liaison-ml@aist.go.jp

●研究拠点
つくば

水素吸蔵合金を応用した静音で柔軟なアクチュエータ

水素技術で超高齢社会を支えるソフトアクチュエータを創る

●水素吸蔵合金のユニークな化学反応の性質に着目
●筋肉のようにソフト・パワフル・ノイズレスな動きをシンプルに生成
●太陽光や廃熱を利用したエコな駆動システムの設計が可能

関連技術分野：生活支援、水素貯蔵、ロボット、生活安全、福祉技術
連携先業種：製造業（機械／化学／その他製品）、医療・福祉業

研究のねらい

超高齢社会を迎え、脳卒中などの病気や事故後の手足の機能回復訓練を患者自身が手軽にベッドサイドや自宅などで行えるリハビリ機器および介助者の身体的負担を軽減するQOL（Quality of Life）技術に対する社会的な期待は、年々大きくなっています。しかし、ヒトの手足のように柔らかな動作や身体への装着性に優れる機器の実用化には未だ至っていません。これらの問題点を解決するために、水素吸蔵合金という機能性材料を利用したソフトで生活環境に適応する新しいアクチュエータ（人工筋肉）の研究開発を医理工・産学官連携のなかで進めています。

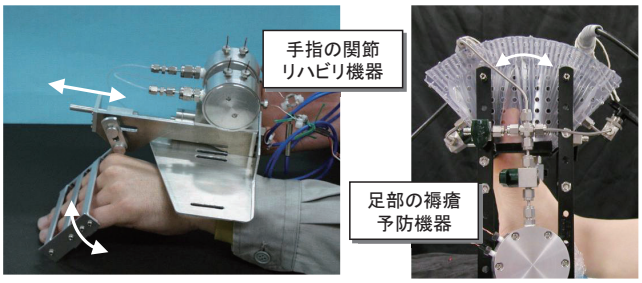
研究内容

水素吸蔵合金とは、加熱・冷却により水素ガスを大量に放出・吸収できる特殊な金属です。この合金を駆動源としたものが、水素吸蔵合金アクチュエータです。動作メカニズムはシンプルで、合金に与える熱エネルギーによって圧力生成を制御し、動きをコントロールします。そのため、ソフト・無騒音・高出力重量比という一般のモータ類とは異なる特徴を備えています。伸縮部の素材の工夫でウェアラブル性なども確保できます。これらのユニークな特性を活かし、リハビリや生活支援などの福祉機器や防災機材への応用を現場連携で目指しています。

水素吸蔵合金アクチュエータの基本構造

連携可能な技術・知財

・感覚や運動に関する生体計測および解析
・福祉技術やリハ研究に関する医工連携
・触覚デバイスの開発およびヘルスケア応用
・WO/2012/137246(2012/10/11)
・日本ロボット学会誌, 31, 477-480 (2013)
・本研究の一部は、NEDO産業技術研究助成およびJSPS科研費 25242057 により行われたものです。



関節リハビリと褥瘡予防への応用

■研究担当：井野 秀一／近井 学
■所　　属：人間情報研究部門
■連 絡 先：ith-liaison-ml@aist.go.jp

●研究拠点
つくば

歩行評価システム：はじめる・つづけるための支援技術

簡易センサで、ユーザの歩き方の特徴を見える化

●転びやすさなど、歩き方の特徴を可視化して他者と比較できる
●環境に組み込めるセンサと身に着けられるセンサ両者で展開可能
●ランニング動作など各種スポーツ動作の評価にも応用可能

関連技術分野：ヘルスケア、生活安全
連携先業種：製造業（その他製品）、サービス業

研究のねらい

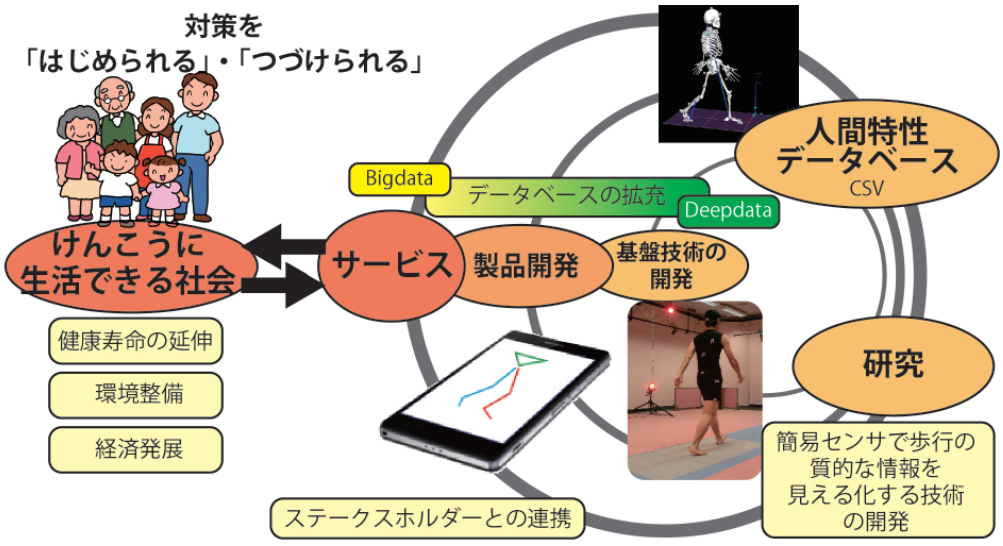
日々の運動など、健康に資する取り組みを「はじめる」、「つづける」ことはそれほど簡単なことではありません。本研究ではこれを支援するために、歩き方の特徴（転びやすさなど）を評価し、力センサや加速度センサなどを用いて可視化する技術を開発しています。当該技術は歩行だけでなく走行動作など幅広い動作に応用可能で、それらを用いて健康増進に貢献したいと考えています。さらに当該技術によって個々人の歩行特徴が明らかになると、歩き方に関するデータベースが構築できます。

研究内容

本研究で開発した技術は、モーションキャプチャシステムを用いることで得られる情報量が多く、数が少ないデータ（Deep Data）と、簡易センサを用いることで得られる数が多く、情報量が少ないデータ（Big Data）を併用することで、簡易センサだけではわからない歩き方の質的な特徴を可視化することができます。

連携可能な技術・知財

・J Biomech, 47, p.2424-2429, 2014
・つまずきリスク評価装置、つまずきリスク評価システム及びつまずきリスク評価方法
・本研究の一部は、科研費（若手A：23680062）の助成を受けたものです。



本技術を用いた研究のフロー

■研究担当：小林 吉之
■所　　属：人間情報研究部門
■連 絡 先：ith-liaison-ml@aist.go.jp

●研究拠点
臨海副都心

脳で直接操作するヒューマノイドロボット

念じることでロボットを動かす

●ロボットアバターで身体的機能障害を持つ人の運動機能を実現
● BCI(脳・計算機インタフェース)によるヒューマノイド操作
●移動・物体操作のためのBCIセンサとロボット制御システム統合

関連技術分野：ヒューマノイド、脳計測、BCI
連携先業種：医療・福祉業、サービス業

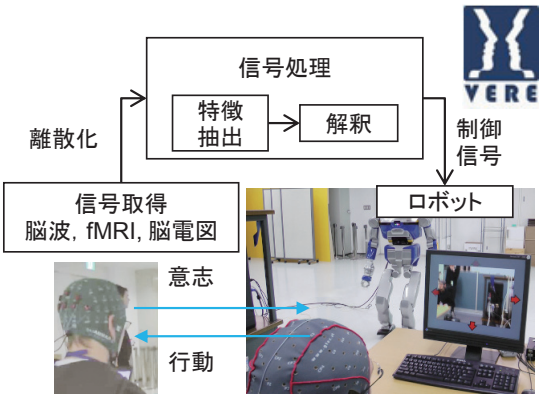
研究のねらい

本研究は、ロボットをアバターとして使用することで身体的機能障害を持つ人の運動機能を実現し、物理的なやりとりを可能とすることを目的としています。ALS患者などにとっては唯一の意思伝達手段ともいえる脳波をBCIを通して解釈し、これによりロボットを制御してさまざまな作業を実現することを目指します。

BCIとロボットの制御システムを統合することで、移動するだけでなく、物を取るなどの環境に作用する作業や、他の人と物理的なやりとりを実現するシステムの構築を進めています。

研究内容

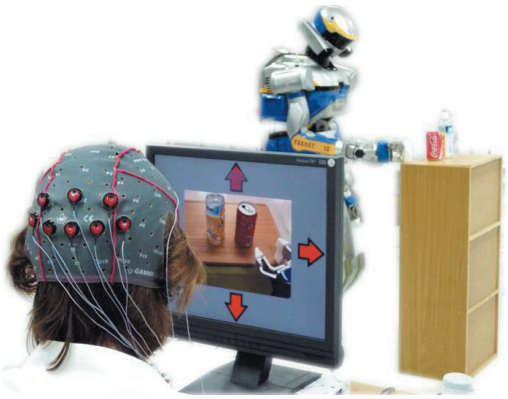
一般に通信レート・速度が低いBCIからの出力を用いて、どのようにロボットに所望の動作をさせるかが主な研究課題です。本研究では、ロボットのセンサ・制御システムをBCIと密に統合することでこれを実現します。具体的には、まず、取りたい物体の画像などのセンサ情報を画面上に表示し、ユーザが画面上のどこを見ているかによりユーザの意思を読み出します。これらのユーザ入力とロボットの要素行動を組み合わせることで、ヒューマノイドロボットに行きたい場所に歩いていき、取りたいものを取る、といった一連の行動を実現します。



BCIを用いたロボット制御システム

連携可能な技術・知財

・実時間ヒューマノイド歩行制御技術
・ロボット行動インタフェース技術
・全身運動制御技術
・本研究は、フランス国立科学研究センター（CNRS）との共同ラボ「AIST-CNRSロボット工学研究ラボ」を通して参加しているEU-FP7プロジェクト VERE（Virtual Embodiment and Re-Embodiment）の支援を受けています。


BCIを用いた物体操作

■研究担当：Abderrahmane Kheddar（アブデラマン　ケダー）／吉田 英一
■所　　属：知能システム研究部門 AIST-CNRS ロボット工学研究ラボ
■連 絡 先：ith-liaison-ml@aist.go.jp

●研究拠点
つくば

科学の力でテレパシーを実現する脳波コミュニケーション技術

ブレイン-マシン インターフェース（BMI）技術の実用化を目指して

●ポータブルな脳波計測用ヘッドギアで高品質な脳波を長時間計測
●高速かつ高精度で脳情報を解読するアルゴリズムを搭載
●意思伝達支援や認知機能訓練、ロボット制御、マーケティング等へ応用

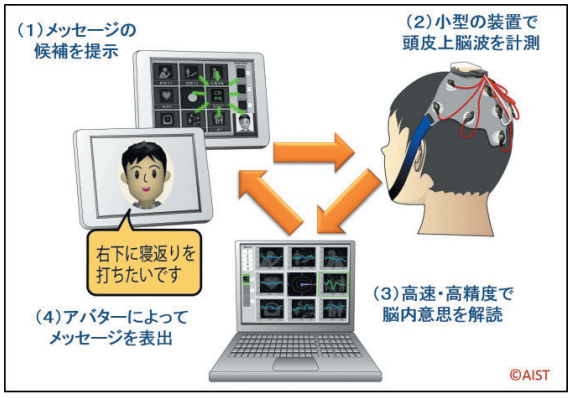
関連技術分野：脳計測、生活支援、ヘルスケア、感性評価、BMI
連携先業種：製造業（電気機器）、医療・福祉業、情報・通信業

研究のねらい

本研究の主目的は、脳と機械を直結するBMI技術、特に脳波のリアルタイム解読によってテレパシーのような「以心伝心」を実現することです。この技術が実現することで、事故や病気が原因で話したり書いたりすることが困難な重度運動機能障がい者の意思伝達能力を回復することが可能となります。また、ポータブルな脳波計測装置やリアルタイム性の高い脳波解読手法などのコア技術を活用し、介護ロボットの制御や脳情報に基づく感性評価（ニューロマーケティング）等、様々な産業分野に応用できるアプリケーションの開発を目指しています。

研究内容

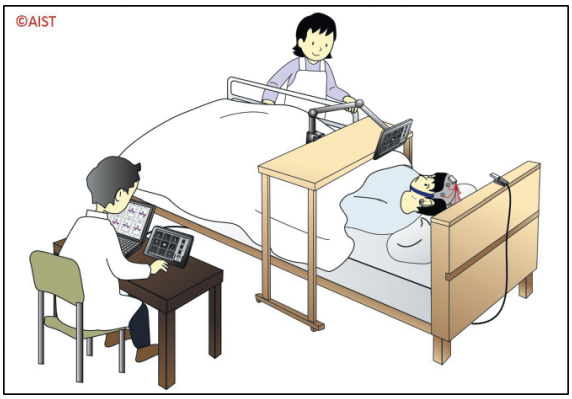
脳波コミュニケーションのコア技術の一つとして高品質な脳波データを長時間快適に計測可能なヘッドギアの開発を行っています。また、取得した脳波データから、高速・高精度で脳情報を解読するアルゴリズムなどデータ解析手法に関しても研究開発を行っています。さらにはCGアバターの利用や効率的にメッセージを生成するアプリケーションの開発、そして臨床現場などでのサービス形態の検討など様々なレベルでの研究開発を同時並行的に連携して行い、実用的な技術の開発を効率よく行っています。



ニューロコミュニケーター

連携可能な技術・知財

・脳波による外部機器制御／脳機能評価／感性評価
・特許第4742356号(2011/05/20)、特許第5414039号(2013/11/22)、特許第5544620号(2014/05/23)、特許第5472746号(2014/02/14)
・特開2013-178601(2013/09/09)
・出願中特許「認知機能評価装置、方法、システム及びプログラム」、「脳波計測用電極、該電極を備える頭部装着装置及び該電極の作製方法」、「脳波計測装置及び脳波計測方法」、「脳波による類似度の評価方法、評価装置、評価システム及びプグラム」、「脳波による認証装置、認証方法、認証システム及びプログラム」
・本研究の一部は、本研究の一部は科学研究費「基盤研究(B)」(25293449)(平成24～27年度)の助成を受けたものです。



訪問モニター実験の様子

■研究担当：長谷川 良平
■所　　属：人間情報研究部門
■連 絡 先：ith-liaison-ml@aist.go.jp

●研究拠点
つくば

モビリティロボットによる移動支援サービス

モビリティロボットによるオンデマンド型個人移動手段の提供

●乗り捨て可能な充電ステーションやモビリティロボット予約システムを開発
●ロボット特区を活用した公道上でのロボットシェアリング実証試験を実施中
●新しい交通手段としてのモビリティロボット活用可能性検討

関連技術分野：ロボット、パーソナルモビリティ、シェアリング
連携先業種：製造業（輸送用機器）、運輸業

研究のねらい

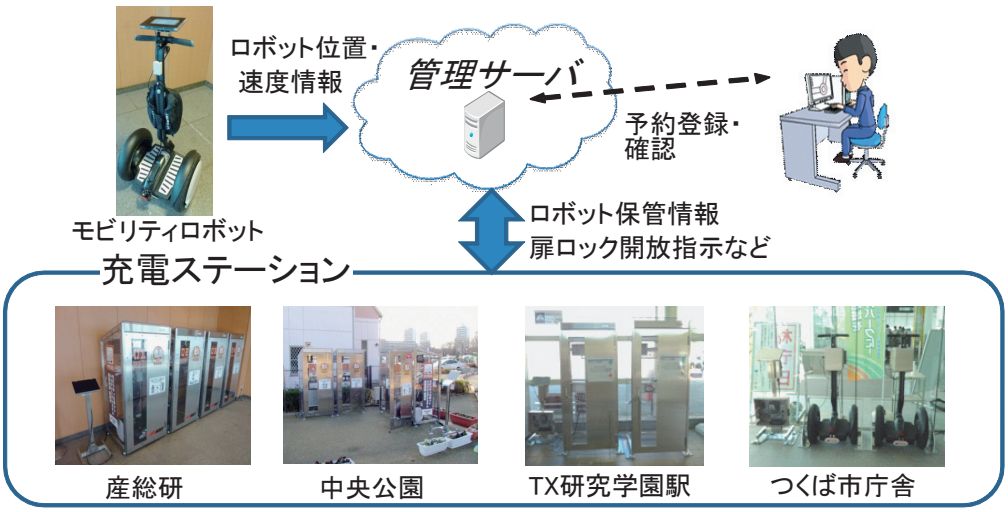
低炭素社会や高齢社会に貢献する次世代型個人移動手段として、ロボット技術を搭載したパーソナルモビリティ（モビリティロボット）に対する期待が高まっています。産総研では、モビリティロボットの交通手段としての新たな活用方法を模索するため、つくばモビリティロボット実験特区を活用し、公道（歩道）上でのロボットシェアリング実証試験を実施しています。構築したシステムは、インフラ支援型パーソナルナビゲーションシステムのモデルケースとしての意味を持つものです。

研究内容

立ち乗り型モビリティロボットにGPS等の各種センサや情報提示装置を搭載し、予約システムや動態管理システム、充電ステーションとの連携によるシェアリングシステムを構築し、位置に応じた安全情報提供やビジネス用途でのシェアリング運用に関する各種データを蓄積・解析しています。それにより、運用システムの検証やモビリティロボットシェアリングの実用化可能性検討を行っています。

連携可能な技術・知財

・パーソナルモビリティシェアリング運用に関するシステム構築、データ取得・蓄積・解析技術



モビリティロボットシェアリングシステム

■研究担当：松本 治／富田 康治／橋本 尚久
■所　　属：ロボットイノベーション研究センター
■連 絡 先：ith-liaison-ml@aist.go.jp

●研究拠点
つくば

ロボットソフトウェア基盤：RTミドルウェア (ROBOSSA)

ロボットソフトウェアの開発を支援

●モジュール単位でロボットシステムを構築するプラットフォーム
●モジュール化と再利用によって開発期間の短縮、コスト削減が可能
●ロボット特有な機能、多言語・異種OS間の連携機能を提供

関連技術分野：ソフトウェア、メカトロニクス
連携先業種：製造業（機械）、製造業（電気機器）、情報・通信業

研究のねらい

RTミドルウェアは、ロボット開発コスト削減の切り札となるソフトウェアプラットフォームです。RTコンポーネントと呼ばれるソフトウェアモジュールを組み合わせることで、効率的に柔軟なシステムを構築することができます。特にネットワークを利用する多言語・異種OSシステムや、IEC61508等の機能安全規格への準拠が必要なシステムの開発に威力を発揮します。多様なコンポーネント群や開発支援ツールも提供され、次世代ロボットの迅速かつ効率的開発を実現するロボットソフトウェア統合開発環境の基盤構築を目指しています。

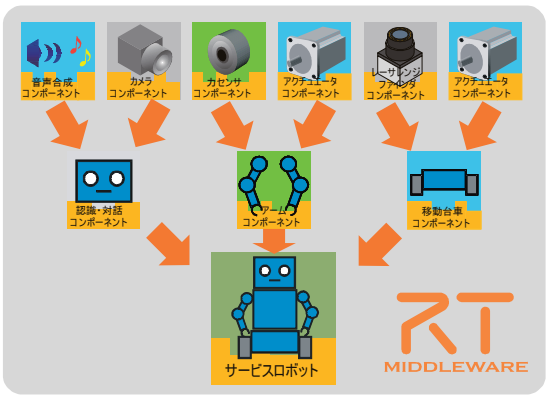
研究内容

ロボットの機能要素を、RTコンポーネント（RTC）と呼ばれるソフトウェアモジュールとして作成、これらを組み合わせてシステムを構築します。RTCのインターフェースは国際標準化団体OMGにおいて標準化されており、この標準に準拠したモジュール同士は、言語、OSの違いを超えて互いに接続・連携することができます。

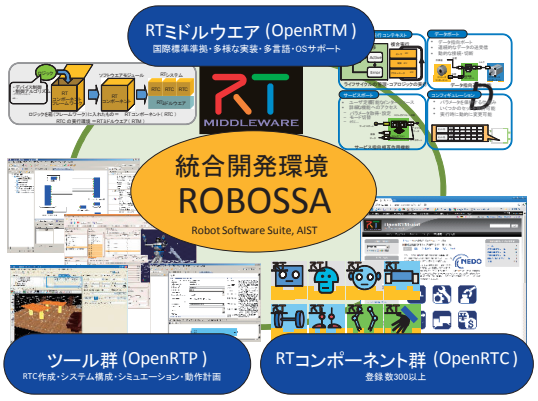
RTミドルウェア（OpenRTM）、ツール群、コンポーネント群の3つを合わせたロボット統合開発プラットフォーム：ROBOSSA*により、ロボットシステムの開発の効率化を目指します。 * ROBOt Software Suite, AIST

連携可能な技術・知財

・OpenRTM-aist-1.1(C++, Python, Java, tool):
・LGPL/EPLと個別契約を選択可能
・特許第4910122号(2012/01/27)
・Webページ: http://openrtm.org
・本研究の一部は、新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の「次世代ロボット知能化技術開発プロジェクト」により行われたものです。



コンポーネントの組合せでロボットを構築するための
プラットフォーム：RTミドルウエア



ロボット統合開発環境：ROBOSSA

■研究担当：安藤 慶昭／ Geoffrey Biggs（ジェフ ビグズ）／原 功
■所　　属：ロボットイノベーション研究センター　ロボットソフトウェア研究ラボ
■連 絡 先：ith-liaison-ml@aist.go.jp

●研究拠点
つくば