

ロボット・AI・人間

ソフトウェア技術

ロボット・アクチュエーション技術

人間工学・計測

ニューロテクノロジー

動的・質的な「見える違い」を自動定量

細胞動態を自動認識するスマートイメージング技術

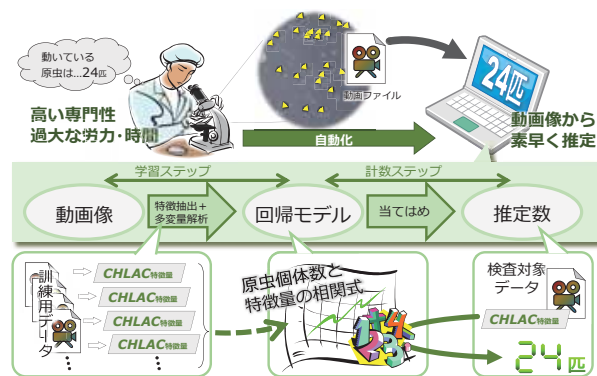
- ガン化細胞や感染性原虫の数や形態変化、行動などを数値化
- 熟練技術者の主観的評価基準を画像処理と人工知能技術により再現
- 次世代型創薬スクリーニングシステムとしての活用

研究のねらい

薬剤の効果判定において最も正確な方法は対象となる生体材料を用いたバイオアッセイですが、高度な技能を有する技術者が多くの労力と時間を費やして検査を行う必要があるため、創薬研究において最も深刻なボトルネックの一つとなっています。そこで本研究では、膨大なサンプルから効率的に「形態変化・動的変化（異常）」を見出すため、これまで熟練技術者の主観に頼っていた「見える違い」を定量化し、顕微鏡画像解析の自動化・無人化システムを可能にするスマートイメージング技術の確立を目指します。

研究内容

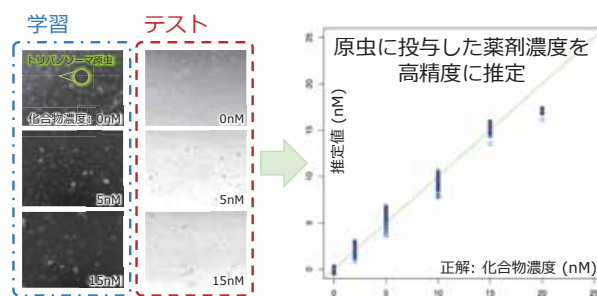
産総研が強みを持つバイオイメージング技術により高解像度・高精細な動画を取得し、独自の画像分析手法（高次局所自己相関特徴抽出）等で数値化されたデータを、統計的機械学習や深層学習などの人工知能技術で解析します。また、薬剤標的探索の効率化やリード化合物の同定など、創薬研究の現場で技術を実証して明らかとなる課題に基づき、技術の高度化・高機能化を加速します。これによって、ガン化細胞や感染性原虫の「動き」を定量化し、形態変化や行動などの動的変化の解析を可能とする動態自動解析システムの実現が可能となります。



熟練技術者の観察結果を人工知能が学習

連携可能な技術・知財

- ・ H27PRO-1811「原虫の個体数推定プログラム」
- ・ 細胞増殖や移動、分裂等の自動解析技術
- ・ 化合物アッセイ評価の自動化



応用例：抗原虫薬の効果をもとに動画の動きの違いから自動推定

- 関連技術分野：バイオイメージング、画像処理、人工知能、パターン認識
- 連携先業種：製造業（医薬品）、医療・福祉業

坂無 英徳 / 野里 博和 / 戸井 基道 / 古川 功治
 人工知能研究センター / 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



適応学習型画像認識技術による 医療診断支援

診断の高精度化・医療レベルの均てん化・業務の効率化に貢献する

- 機械学習に基づく産総研独自の画像認識技術
- 蓄積された画像データを学習し、検査画像内の病変部位を自動検出
- 医師の診断を支援し、内視鏡検査・病理検査の質を向上させるソフトウェア

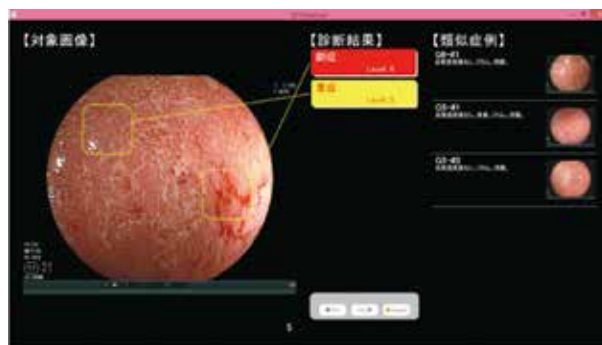
関連技術分野：人工知能、画像診断装置
連携先業種：医療・福祉業、製造業（精密機器）

研究のねらい

人工知能研究センターでは機械学習に基づく画像認識技術をコア技術として有しており、これを画像診断に適用しています。近年、医療分野のIT化により、膨大な診療データが日々取得されていますが、迅速な診断を要する内視鏡検査や病理検査などでは、蓄積データを十分に活かした診断を実現できていません。そこで我々は、蓄積された診断済みの画像データを人工知能技術で学習することで、学習データに基づいた識別基準を構築し、診断を支援する技術を開発しました。今後は精度向上だけでなく、創薬や環境計測など他分野の画像診断にも展開する予定です。

研究内容

主に、内視鏡診断支援システム（上図）と病理診断支援システム（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、病変の重症度や病変の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/2012/011759
- ・US 9,031,294 (2015/05/12)
- ・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）、JST復興促進プログラム（マッチング促進）「病理画像のがん検出ソフトウェアの開発」の助成を受けたものです。



病理診断支援システム 異常検出結果の例（胃）

■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

現場のビッグデータを活用する人工知能技術

次世代人工知能技術による実社会現象の確率的予測と制御

- 購買履歴やアンケートから有用な消費者セグメントを自動で見つけるAI技術
- 現場の現象を確率的に予測するベイジアンネットを構築し、確率推論を実行
- 消費者への自動推薦(レコメンド)やナビゲーション、重要な現象の自動検出

研究のねらい

交通系ICカードや共通ポイントカードの利用履歴やWebの閲覧履歴、さらに様々なデバイスやセンサを通じて得られる現場のビッグデータが日々生まれています。こうしたビッグデータから、人の行動パターン、心理や状態変化、現象が起こる確率的な因果関係を確率モデルとして構築し、新たな現象の予測や制御を可能にする人工知能技術を開発し、社会実装を進めることを通じて、インターネットを越える新たなデータ活用プラットフォームの社会実装と、ビッグデータを活用したインテリジェントな社会の実現を目指しています。

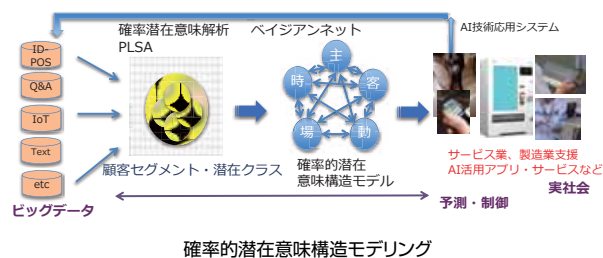
研究内容

多種多様なデータから意味のあるクラスタを情報量を最大化する基準で見つける確率的潜在意味解析(PLSA)とベイジアンネットを組み合わせた独自の確率モデリング技術によって、データの背後にある現象を説明する構造を計算モデルとして構築することで、人工知能が新たな現象の予測と制御を可能にしながら、さらにその現象を人がより良く理解することも支援します。これらの技術は次世代人工知能技術の機能モジュールとして再利用可能なソフトウェアとして提供され、それらを使った実証プロジェクトを共同研究として進めることも可能です。

連携可能な技術・知財

プログラム：MCDataBinder(共起行列統合管理)、APSOTOOL(確率的潜在意味解析)、PLASMA(確率的潜在意味構造モデリング)、POSEIDON(サービス現場支援端末)

確率的潜在意味構造モデリング=確率的潜在意味解析(PLSA)+ベイジアンネット



確率的潜在意味構造モデリング



- 関連技術分野：人工知能、ビッグデータ、サービス工学
- 連携先業種：情報・通信業、サービス業、製造業(その他製品)、卸売・小売業、銀行・保険業

本村 陽一
人工知能研究センター
連絡先：ith-liaison-ml@aist.go.jp
研究拠点：臨海副都心



ビッグデータの解析結果に統計的な保証を与える高速・高精度アルゴリズム

- 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、全ゲノム関連解析 (GWAS)、薬剤の副作用解析への応用

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

研究のねらい

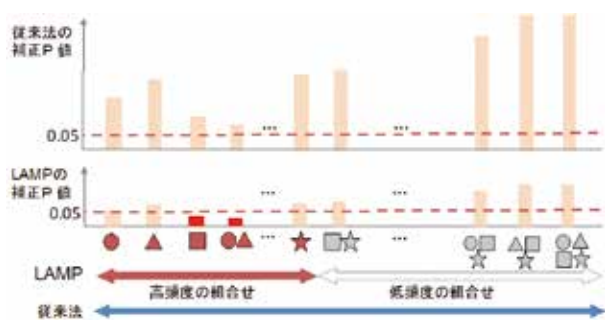
ビッグデータの解析ではデータを増やすと発見が減るというジレンマが存在します。また、データを大きくせずとも解析の高度化により同様に発見が減るジレンマも生じます。これらの現象により費用をかけてデータを取っても、優秀なエンジニアによる高度な解析を行っても、科学的発見や実応用に結びつきにくい問題点がありました。本研究では、この問題の背景として統計解析で必須となる多重検定法がビッグデータ解析に即していないことを見出し、改良しました。その結果、すべての組み合わせを探索して統計的に有意な相乗効果を発見できる超高速アルゴリズムを世界で初めて開発しました。

研究内容

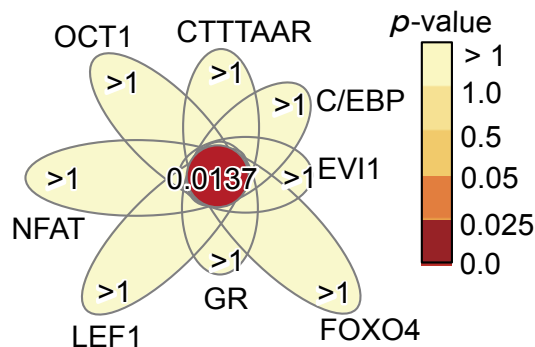
相乗効果の統計的有意性をビッグデータから発見できる、世界初の手法を開発しました。超高次元なビッグデータ解析では、しばしば統計的に有意な結果が見つからないことがあります。その原因として、多重検定補正の近似の甘さと、計算が現実的な時間で終わらないことを見だし、高精度な近似を超高速に実現するアルゴリズムを開発しました。生命科学の遺伝子制御因子発見問題に応用することで、乳がん細胞で8つの転写因子が組み合わさって働くとの示唆を得ました。また、全ゲノム関連解析への適用、薬の副作用解析への応用も期待できます。

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



因子の組合せを考えた場合の、補正後のP値の比較
従来法と提案法LAMP.



転写制御因子単独では、遺伝子発現制御との関連は見えないが、全てが組み合わせると統計的に有意な制御が認められることを示した模式図

■ 研究担当：瀬々 潤
 ■ 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
 臨海副都心

データベースの秘匿検索技術

データ検索やマッチング時の情報流出を根本的に予防

- 何を検索したかをデータベース側に明かさずにデータ検索を実行できる技術
- 検索結果のみを通知、それ以外の検索内容・データベース情報を相互に秘匿
- 類似度検索、範囲検索など多様な検索用途へ対応した技術を開発

関連技術分野：情報セキュリティ、ビッグデータ、バイオインフォマティクス
連携先業種：情報・通信業、医療・福祉業

研究のねらい

医療情報などのプライバシーに関わる情報や、研究開発に関わる機密性の高い情報について、データベース側に検索内容を公開せず、また同時に検索者側にも検索結果以外のデータベース情報が公開されない状態での情報検索の実現を目指しています。この研究により、検索ユーザに対してはデータベース提供者による検索内容の悪用や漏洩を防ぐ安全性を、データベース提供者に対しては自身の情報価値を最大限に守りつつ検索サービスを提供する技術的手段を提示し、産業界や自治体サービス分野等でのデータベース利活用の促進を目指しています。

研究内容

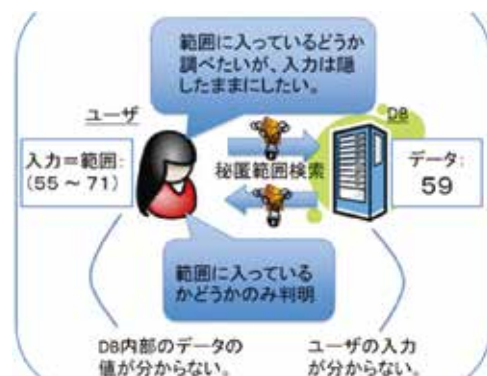
データベース側と検索者側双方の情報を最大限に秘匿しつつ検索を実行するデータベース検索プロトコルを研究しています。最先端の暗号技術に基づく強固な安全性と、実用的な計算・通信コストを実現する効率性の両立を目指しています。具体例として、新薬研究開発に用いられる化合物データの類似度検索、スマートフォン電話帳データの共通部分検索、多次元データの範囲検索に関する秘匿検索のデモ実装を作成しました。他にも、ゲノム情報の最長一致検索など、より多様な形式のデータベースへの技術拡張と応用先の検討に取り組んでいます。



化合物データベースの秘匿検索

連携可能な技術・知財

- ・高機能暗号技術の設計と安全性評価に関する知見
- ・プライバシー保護データマイニングに関する知見
- ・特許出願
PCT/JP2012/005885 (2012/09/14)
- ・bioRxiv doi: 10.1101/013995
- ・bioRxiv doi: 10.1101/018267
- ・<https://github.com/aistcrypt/Lifted-ElGamal>
- ・本研究の一部は、科学技術振興機構（JST）「さきがけ」および同「日本-フィンランド研究交流」の援助を受けています。



秘匿範囲検索（1次元の場合）

- 研究担当：花岡 悟一郎／縫田 光司
- 所 属：情報技術研究部門
- 連絡先：ith-liaison-ml@aist.go.jp

●研究拠点
臨海副都心

IoT製品や工場をサイバー攻撃から守る

IoT製品のセキュリティを向上させる技術

- ソフトウェアの脆弱性を自動的に発見し修復する技術
- 攻撃を検知したら強制的に安全モードで実行させる技術
- 組込み機器でも利用可能な暗号・認証技術

研究のねらい

IoT環境における製品や製造工程へのサイバー攻撃を防ぐための保護・検知・復旧に関する技術の研究を行っています。自動車や工場や社会インフラなどの具体的なシステムを対象とした実証実験を通じて、サイバー攻撃の被害を軽減、除去する技術を開発しています。

研究内容

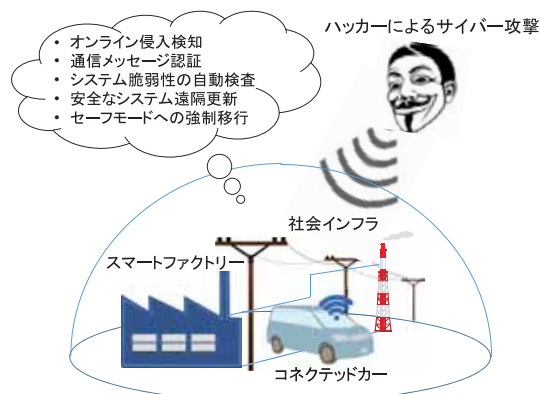
IoT環境では、様々な製品がネットワーク接続され、遠隔操作したり、周囲を監視したりすることが可能になります。現実世界の情報をリアルタイムで分析することで、地球規模での最適制御が可能になると期待されています。しかし同時に、ネットワークを通じた個人情報への漏洩や、サイバー攻撃による工場や社会インフラへの妨害のリスクが増大します。本研究では、莫大な数のIoT機器を安全な状態に保ち、攻撃を受けた場合でも被害を最小化できるような技術を開発しています。



IoT環境におけるセキュリティのリスク

連携可能な技術・知財

- ・ 大規模ログ解析技術
- ・ 組込み機器向け軽量暗号技術
- ・ システムの脆弱性を自動検知する技術
- ・ ソフトウェアの不具合箇所を自動同定する技術
- ・ 安全なシステム更新技術



IoT製品や製造・インフラ設備をサイバー攻撃から守る技術

- 関連技術分野：情報セキュリティ、ソフトウェア、IoT
- 連携先業種：情報・通信業、製造業（電気機器）、製造業（輸送用機器）、製造業（精密機器）、電気・ガス・水道業

森 彰 / 吉田 博隆
 情報技術研究部門
 連絡先：ith-liaison-ml@aist.go.jp
 研究拠点：関西



安全安心なIoT社会の設計と構築を支える

セキュアなIoTシステムの開発 その上流～下流の新技术

- IoTシステムの上流の要件定義工程と下流の構築工程に新技术を提案
- 要件定義とその管理・維持のコストを大幅に低減する支援ツールの開発
- 組み込みマイコンの誤動作による損害・災害発生リスクを大幅に低減

研究のねらい

【上流工程】要件定義では、大量要件の整理や重複モレヌケの排除という分析作業が必要です。現在人手で多くの手間と時間をかけているこの作業をツールで支援することにより、分析に係るコストを削減し、思い込みや見落としによる設計ミスや手戻りリスクを低減することができます。

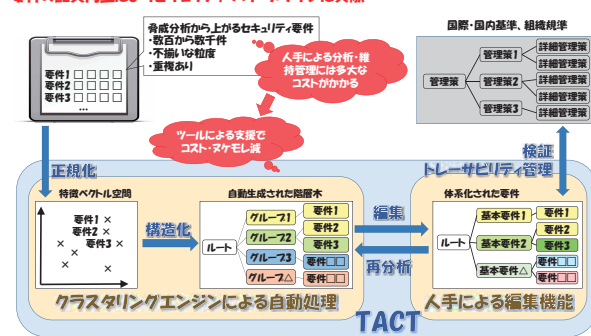
【下流工程】IoT機器の心臓部であるマイコンは、雷などからの外来ノイズによって容易に異常動作を起こします。IoT社会に遍すべき安価でありながら必要な信頼性を備えた機器を実現する、低コストでノイズに強いマイコンを実現する技術が求められています。

研究内容

【上流工程】要件分析のために、セキュリティ要件の体系化と管理・維持を支援するためのソフトウェアツールを開発しています。このツールは、クラスタリング分析の技術を適用して要件群を自動的に階層化して表示し、グループ数調整や結果の編集をする機能を提供します。

【下流工程】正常動作中のマイコンの状態を数ミリ秒間隔の高頻度で保存し、異常動作発生時に保存した状態から迅速に復旧させることで、実効的に正常動作の連続を実現するソフトウェア（OSカーネルMiRK）を開発しました。

要件の品質向上によりセキュリティ・ハイ・デザインに貢献



要求分析支援ツールTACT

連携可能な技術・知財

【上流工程】

- ・ソフトウェア：TACT（要求分析支援ツール）

【下流工程】

- ・ソフトウェア：MiRK（高レジリエンスOSカーネル）
- ・ソフトウェア：EGI（ノイズ耐性評価システム）

・本研究の一部は、総合科学技術・イノベーション会議の戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）「次世代パワーエレクトロニクス」（管理法人：NEDO）によって実施されました。

IoT機器の心臓部・組み込みマイコンの可用性向上に貢献



高レジリエンス超小型OS MiRK

- 関連技術分野：要件分析、情報セキュリティ、高信頼システム、高レジリエンス、超小型OS
- 連携先業種：情報・通信業、製造業（機械）、製造業（精密機器）、製造業（電気機器）、製造業（輸送用機器）

大崎 人士 / 半田 剣一 / 佐藤 豊 / 戸田 賢二
 情報技術研究部門
 連絡先：ith-liaison-ml@aist.go.jp
 研究拠点：つくば



医療機器ソフトウェアで迅速な医工連携を推進

臨床応用可能な医療機器用アプリ開発を支援するSCCToolKit

- 医用画像・HDTV映像処理を中心とする、OpenCVベースの画像処理ライブラリ
- オープンソース (MITライセンス) + 臨床研究支援のライセンス
- GHS 開発ガイドライン準拠・法定文書ひな形を提供

研究のねらい

医薬品医療機器等法（薬機法）では単体ソフトウェアが新たに規制の対象となりました。汎用のスマートフォンやパソコンが医療機器に「変身」すると、従来のハードウェア込みの医療機器と比較して破壊的な価格で製品供給が可能になる一方、法規制への対応で求められる技術水準や、汎用PC等を活用するコツは明らかではありませんでした。SCCToolKitは、医用画像・映像処理を中心とするソフトウェア開発キットです。ソースコードはオープンソースで公開、そして添付文書ひな形、リスクマネジメント文書、開発履歴文書等の法定文書を開示します。

研究内容

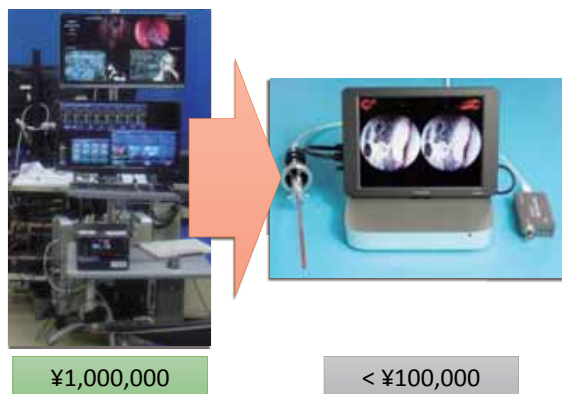
- ・ SCCToolKitは、OpenCVとQtを拡張した画像処理ライブラリです。サンプルプログラムとして内視鏡ビデオ映像プロセッサ等が含まれています。
- ・ HDTV映像キャプチャ機器に対応しています。
- ・ 内視鏡、エコー等の映像、CT、MRI等の医用画像・映像処理が主なアプリケーションです。
- ・ 「安価・簡単・実時間性」 HDTV映像取得から表示まで0.1秒の遅れ時間を達成しています。
- ・ Mac (OS X) 対応 (Windows 対応版公開予定)
- ・ スマートフォン連携機能 (iOS, Android 対応予定)



SCCToolKitにシステム構築例

連携可能な技術・知財

- ・ SCCToolKitは、MITライセンスによるフリーオープンソースとして公開しています。
<http://scc.pj.aist.go.jp>
- ・ 薬機法・GHSガイドラインに基づく法定・要求文書（添付文書ひな形、リスクマネジメント・開発履歴文書等）
- ・ 「ヘルスソフトウェアの開発に関する基本的考え方」「GHS開発ガイドライン」に準拠したソフト開発
- ・ 医療機器開発支援ネットワーク：SCCToolKitを含む臨床研究、医工連携のアレンジ、技術、法規制対応等の相談



SCCToolKitによる「価格破壊」例

- 関連技術分野：医療デバイス、ヘルスケア、生活支援
- 連携先業種：医療・福祉業、情報・通信業、サービス業

鎮西 清行
健康工学研究部門
連絡先：life-liaison-ml@aist.go.jp
研究拠点：つくば



ロボットソフトウェアの開発を支援

ロボットソフトウェア基盤：RTミドルウェア

- 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

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。

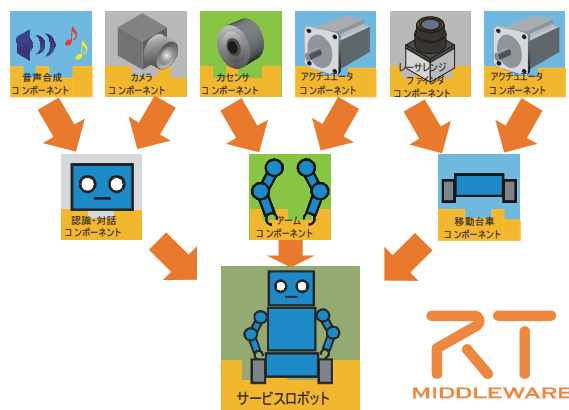
研究内容

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。

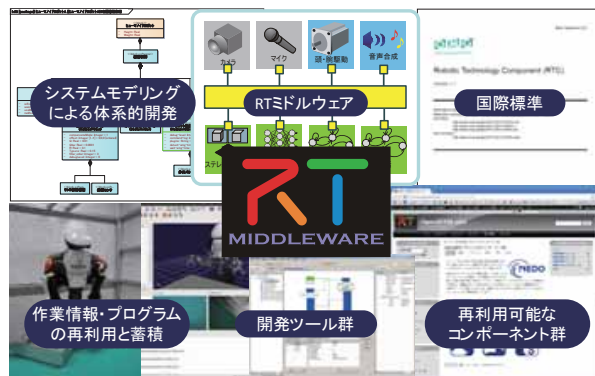
基盤となるミドルウェアと開発ツール群、およびマニピュレーションや移動ロボット制御など機能別・分野別のコンポーネント群を提供することにより、ロボットシステムの開発の効率化を目指します。

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(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。



ロボットシステム開発を効率化するソフトウェア基盤



RTミドルウェア技術を基盤とした応用展開

- 関連技術分野：ロボット、ソフトウェア、OS、システムインテグレーション
- 連携先業種：製造業(機械)、製造業(電気機器)、情報・通信業、サービス業

安藤 慶昭/原 功/ビグズ・ジェフ/花井 亮/高橋 三郎
 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



製品製造工程の完全ロボット化を目指して

ロボットの動作を自動生成し、教示作業の負担を軽減

- 視覚センサによる高精度な部品の位置・姿勢の測定
- ロボットによる把持・動作計画技術、部品の自動組み立て技術
- 生産現場における部品供給作業や組み立て作業への応用

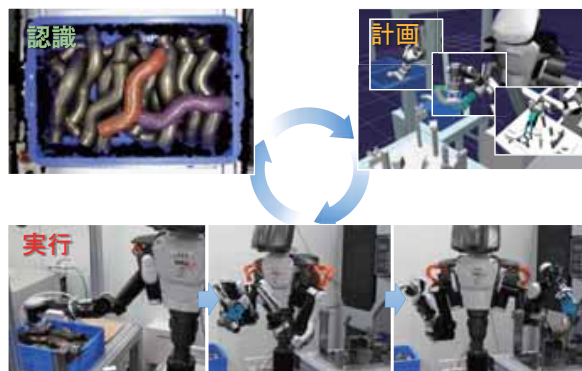
研究のねらい

製品の製造工程のうち、特にロボット化が遅れている部品供給工程、組立工程、ならびに検査工程の自動化をめざし、ロボットによる自動化技術に関する研究を行っています。特に、ハンドによる把持を含んだロボットの動作の自動計画技術、視覚認識技術、ならびに力覚・触覚技術を用いたロボットによる作業計画の研究を行っています。

研究内容

ロボットにティーチングすることなく作業を実行するための各種要素技術を開発しています。

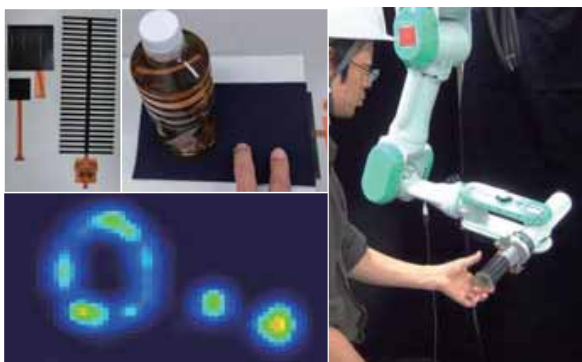
- ・ 視覚認識技術：ステレオビジョンによる3次元形状計測、およびさまざまな形状をした部品を対象とするモデルベースの位置・姿勢推定技術
- ・ 把持動作の自動計画技術：ハンドによる把持、対象物の配置、ロボットの障害物回避など種々の要素を同時に考慮した高速な動作計画技術
- ・ 力覚・触覚技術：作業時にハンドが加える力覚や触覚の情報を利用したロボットによる作業計画技術



ばら積み部品の認識・取出・持替・設置を含んだロボット動作計画

連携可能な技術・知財

- ・ 視覚認識技術
- ・ ロボットハンド把持・動作計画技術
- ・ 力制御技術
- ・ 触覚センサ活用技術



触覚センサによる力制御での教示

- 関連技術分野：ロボット、人工知能
- 連携先業種：製造業（機械）、製造業（電気機器）

河井 良浩／植芝 俊夫／音田 弘／北垣 高成／喜多 泰代／長久保 晶彦／中村 晃／
永田 和之／山野辺 夏樹／吉見 隆／万 偉偉
知能システム研究部門
連絡先：ith-liaison-ml@aist.go.jp
研究拠点：つくば



高品質なソフトウェアテストを実現する テスト設計・テストデータ生成技術

高品質なテスト設計を支援、高不具合検出率のテストデータを自動生成

- モデルベース技術を用いた系統的テスト分析技術で高品質なテスト設計を支援
- 不具合検出率の高いテストデータの高速自動生成、品質保証
- テスト設計の文書化によるテスト結果の説明力、テストの再利用性を向上

関連技術分野：ソフトウェア、テスト設計、信頼性、生産管理
 連携先業種：製造業（輸送用機器／電気機器／精密機器）

研究のねらい

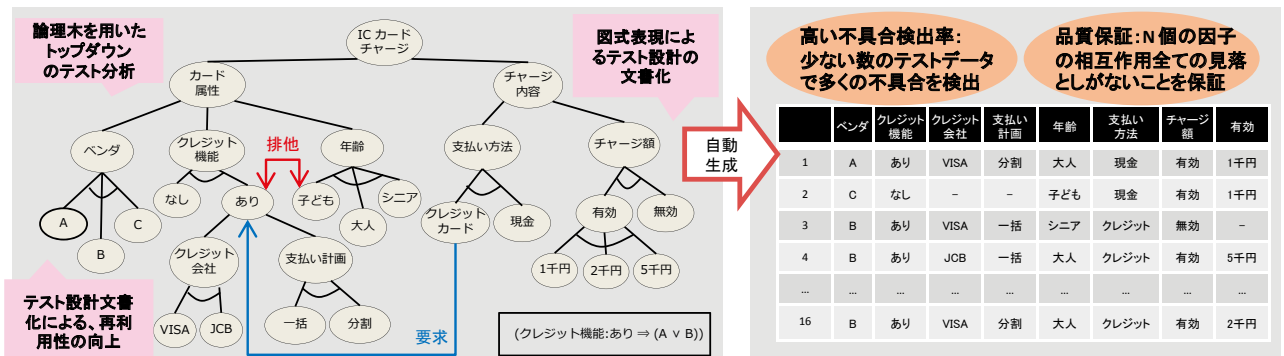
近年、自動車業界など様々な分野でソフトウェアの複雑化が進み、その品質確保は社会的課題となっています。本研究課題で開発するテストツール Calot は、系統的分析による高品質なテスト設計と、工学的手法に基づく高速なテスト生成により、品質保証に不可欠なソフトウェアテストを高品質化します。図式表現を用いた系統的分析によるテスト設計は、テスト設計の合理化と設計文書化によるテスト再利用性の向上、テスト結果の説明力の向上を実現します。また、工学的根拠に基づく不具合検出率の高いテストデータの生成により、不具合検出能力の向上と、テスト結果の品質保証を支援します。

研究内容

- 本研究で開発した Calot は、以下の特徴を持ちます。
1. 図式記述によるモデルベーステスト設計：
木構造を用いたトップダウンの系統的分析により、合理的なテスト設計を支援します。図式表現は設計文書として使用でき、テストの再利用性を向上します。
 2. 不具合検出率の高いテストデータ自動生成：
高い不具合検出率を持つ工学的テスト設計法である N-wise 法に対応します。木構造のテスト設計からテストデータを自動生成し、高品質なテストプロセスの現場導入を促進します。

連携可能な技術・知財

- ・Calot: モデルベース組合せテストツール
 - N-wise テスト法にモデルベース手法を実現
 - 世界最速のテストデータ生成アルゴリズム
- ・展開可能な技術領域
 - 工学的な基準（網羅基準）に基づく品質保証
 - プロダクトラインのテスト設計への応用
 - 様々な開発プロセス（V字・アジャイル・テスト駆動）への適応
- ・特開2014-157473（2014/08/28）
- ・IPSJ-WWS 2015「組み合わせテストツール Calot の開発に向けて」
- ・本研究の一部は、JST A-STEP（AS2321158A, AS2524001H）の支援により行われました。



IC カードチャージへの Calot 適用例（左：図式的表現によるテスト設計／右：生成されたテストデータ）

- 研究担当：北村 崇師
- 所 属：情報技術研究部門
- 連絡先：ith-liaison-ml@aist.go.jp

●研究拠点
関西

実用化にむけたロボットの安全性評価を支援 生活支援ロボット安全検証センター

- 生活支援ロボットの安全性試験・評価をワンストップで行う世界初のセンター
- 日本主導で生活支援ロボットの国際安全規格ISO13482が発行(2014年2月)
- ISO13482 認証取得事例7件のほか、各種ロボットやロボット要素の評価を実施

研究のねらい

- ①背景：少子高齢化による人材不足や介護負担の増大を防ぐため、世界トップレベルのロボット技術の活用に期待
- ②市場ニーズ：介護・福祉、軽作業、物流、安全・安心等の生活分野での課題を解決する「生活支援ロボット」
- ③技術ニーズ：安全性検証を行う認証機関や試験機関と連携し、安全基準や試験法に関する国際標準等を整備
ロボットの社会実装を加速化するために、メーカー等からワンストップで相談を受け、ビジネスパートナーとしてロボットサービスの創生を支援しています。

研究内容

生活支援ロボットの安全性検証手法

- ①試験方法・装置の開発、リスクアセスメント
- ②認証スキームの確立
- ③国際標準化ISO13482
- ④機能安全を含む、センサ、制御系、システム設計と評価
NEDO「生活支援ロボット実用化プロジェクト」において、(財)日本自動車研究所、(財)日本品質保証機構などと連携し、生活支援ロボットの安全性評価手法の研究を進め、試験装置・方法を開発し依頼試験を開始。ISO13482発行、認証事例7件を有しています。

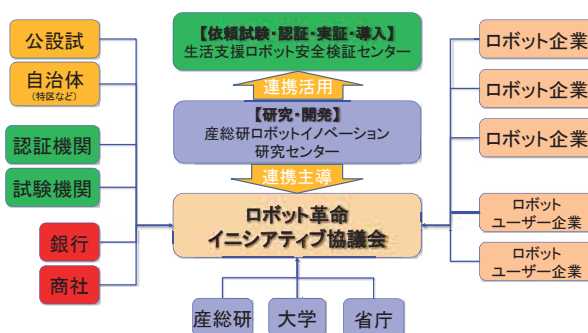


謝辞：本研究の一部はNEDOの助成を受けたものです。

生活支援ロボット安全検証センター
(ホームページ:<http://robotsafety.jp>)

連携可能な技術・知財

- ・国の「ロボット新戦略」に基づいて設立されたプラットフォーム組織「ロボット革命イニシアティブ協議会(RRI)」と連携し、安全認証、実証や社会実装について議論しています。
- ・生活支援ロボット安全検証センター、産総研ロボットイノベーション研究センターを中心として、連携パートナーへのコンサルティング、共同研究などにつなげると同時に、協議会参加者同士の橋渡しによる依頼試験・認証、ファンディングなどにつなげます。
- ・別途、コンサルティングの依頼も受付中です。



ロボット革命イニシアティブ協議会
(ホームページ:<http://www.jmfrri.gr.jp>)

- 関連技術分野：ロボット、製造、サービス
- 連携先業種：製造業(精密機器)、サービス業、農林水産業、運輸業、医療・福祉業

大場 光太郎
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



被介護者、介護者に真に役立つロボット介護

ロボット介護機器の開発・評価・実証技術

- 開発コンセプトに基づく効果と安全の評価基準と評価手法
- ICF (国際生活機能分類) 生活機能モデルに基づく一日の生活の課題の解決
- 人との関わりを考慮したロボット介護機器開発のV字モデル

研究のねらい

介護現場でのロボット技術の活用が期待されていますが、市場性・安全性・実用性の問題から開発や製品化がなかなか進んでいません。これを解決するため、現場のニーズを踏まえた重点分野を特定(ニーズ指向)、ステージゲート方式で使い易さ向上とコスト低減を加速(安価に)、現場に導入するための公的支援・制度面の手当て(大量に)という、3つのコンセプトで、平成25年度より「ロボット介護機器開発・導入促進事業」を実施しています。

研究内容

経産省と厚労省が定めた重点8分野を対象に、平成28年度は1000台規模のコミュニケーションロボットの实証調査も行いながら、被介護者の自立促進と介護者の負担軽減のため、ロボット介護機器の市場創出を目指しています。

具体的には、被介護者、介護者に真に役に立つロボットを実現するため、

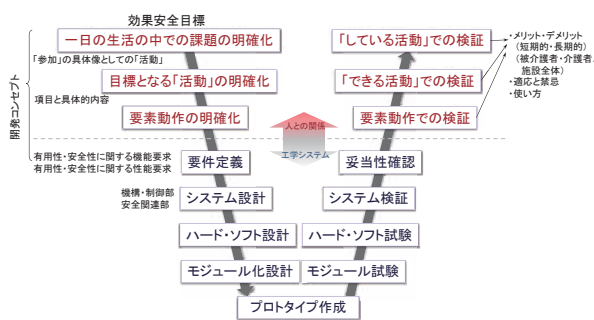
- ① ICF (国際生活機能分類) モデルに基づく「良くする介護」の目標指向アプローチと、
- ② 人との関わりを考慮したロボット介護機器開発のV字モデルにより、
- ③ 効果と安全の評価手法と基準の開発、開発企業に対する支援などを行っています。



ロボット介護機器の重点分野(8分野)

連携可能な技術・知財

- ・ ロボット介護機器開発、評価手法、評価基準
- ・ ロボット介護機器開発コンセプト、リスクアセスメント、安全試験、実証試験、倫理審査ガイドライン
- ・ 本研究は経済産業省ロボット介護機器開発・導入促進事業(基準策定・評価事業)(平成25～29年度)の委託を受けて実施しています。



ロボット介護機器開発のV字モデル

- 関連技術分野：生活支援、ロボット、生活安全、認証・認定、介護
- 連携先業種：製造業(精密機器)、医療・福祉業、サービス業

比留川 博久 / 大川 弥生 / 中坊 嘉宏 / 松本 吉央 / 松本 治 / 西村 拓一
 ロボットイノベーション研究センター / 人間情報研究部門
 連絡先：ith-liaison-ml@aist.go.jp
 研究拠点：つくば



IoT・スマート社会を安心・安全で支える

IoT・ソフトウェア化された未来住宅の機能安全

- 電波、音響・音声による非接触・非装着方式での人間行動観測
- IoT・ロボット技術 (RT) を活用したスマートハウスの実現
- サービス提供者、消費者の安心・安全を支える「機能安全」の提案

研究のねらい

日常の様々な生活データが集約されるスマートハウスでは、そのデータを幅広く活用することで、IoT社会のイノベーションが期待されています。一方、住宅外にある多種多様なデータを活用することで、付加価値の高いサービスをスマートハウスで提供可能となります。これらデータ収集および各種サービスを提供するには、住宅設備のネットワーク連携が必要となります。住宅設備機器を連携させてサービスを提供する際は、機能安全の考え方を取り入れることにより、サービスを安心して提供することが可能になります。

研究内容

IoTを活用したスマートハウスのモデルとして、ロボット技術 (RT) を使った未来の住宅を提案しています。電波や音響・音声など非接触・非装着型の人間行動に影響を与えない方式の計測技術、RTにより住宅設備を制御するシステム化技術を開発しています。

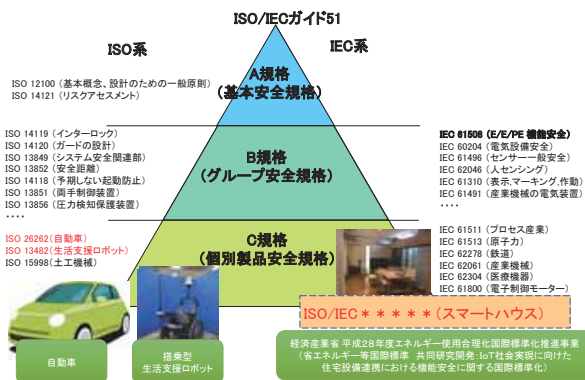
個別製品の安全性だけでなく、統合システムの国際安全規格を用いれば、製品の責任分界点が明確になり、また消費者とのリスクコミュニケーションが可能となるため、安心してサービスを提供することが可能となります。



IoT・RTによるシステム化住宅

連携可能な技術・知財

- ・電波による人状態検出技術
- ・音響・音声による人間行動観測技術
- ・デジタルマイクアレイによる音源定位・音源分離システム
- ・RTを活用した高齢者支援住宅



安心・安全を支える機能安全

- 関連技術分野：IoT、ロボット、スマートハウス、機能安全
- 連携先業種：製造業（電気機器）、医療・福祉業、建設業、銀行・保険業

小島 一浩 / 関山 守 / 児島 宏明 / 鍛冶 良作 / 佐宗 晃 / 金 奉根
 知能システム研究部門
 連絡先：ith-liaison-ml@aist.go.jp
 研究拠点：つくば



「機械の目」を実現する技術

三次元空間情報の認識・理解技術

- 新しい三次元空間情報センシングシステムを提案
- センシングデータの物理的・意味的な解析手法を提案
- ロボットの目、三次元空間スキャナ、外観検査等への応用が可能

研究のねらい

生活支援ロボットや自動車の自動運転など、いよいよ「機械の目」が我々の生活を支える時代が始まりつつあります。人間は視覚情報に強く依存して生活していますので、それを支える機械も人間と同等、またはそれ以上の視覚能力を持つことが望ましいと言えます。これを実現するために、我々の生活する三次元空間を的確に三次元情報としてセンシングし、さらには取得した情報の解析および認識・理解を自動的に行う技術を開発しています。

研究内容

右図のように「機械の目」を実現するための要素技術の研究開発と、その社会への橋渡し研究を行っています。具体的には、(1)独自の全方向ステレオカメラなど三次元環境を的確にセンシングするための「新しいイメージングシステムの開発」、(2)画像データからの三次元情報復元、三次元地図作成等を行ったり欠陥を自動検出するなどの「物理的」解析技術、(3)監視カメラ映像からの異常検出等のいわゆる「意味的」解析技術、を要素技術の三本柱として、さまざまな社会ニーズに応じてアウトプットしていく取り組みを行っています。



三次元空間情報の認識・理解技術

連携可能な技術・知財

- ・カメラレイシステムの構築・キャリブレーションおよび応用
- ・RGB-Dカメラのキャリブレーション技術
- ・高速三次元計測技術
- ・三次元地図作成技術
- ・照明変動等の外乱にロバストな画像処理技術
- ・HLAC/CHLACによる異常検出技術
- ・コンクリートのひび割れ等の画像検査技術
- ・画像処理ミドルウェア Lavatube

- 関連技術分野：ロボット、生活安全、インフラ診断
- 連携先業種：製造業（電気機器）、情報・通信業、建設業、農林水産業、製造業（その他製品）

佐藤 雄隆 / 永見 武司 / 増田 健 / 岩田 健司 / 佐川 立昌 / 小林 匠 / 片岡 裕雄
 知能システム研究部門
 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のための 3次元環境構築技術

ロボットの高精度屋内外シームレス自律移動が可能に

- ロボットに搭載した外界センサによる3次元環境構築技術を開発
- 構築した3次元環境ベースの高精度・高信頼自己位置推定が可能に
- ロボット特区を活用した市街地広域自律走行実証試験を実施中

関連技術分野：ロボット、自律走行
 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。モビリティの利便性や安全性を向上する技術の1つとして、自律走行技術が挙げられますが、ビルや街路樹などによって衛星からの信号が遮られる市街地環境や屋内環境では、GPSのみでは自律走行に必要なサブメートル級の自己位置推定ができません。我々は、ロボットに搭載した外界センサにより取得した環境情報から市街地の広域3次元環境を構築し、歩行者空間における安全で高信頼な自律走行技術に関する研究開発を行っています。

研究内容

モビリティロボットに搭載したレーザレンジセンサや全方位カメラ等により取得した環境センシングデータから、サーバ上における広域3次元環境地図作成（つくば市中心市街地など）や、それをベースとした屋内外を含む長距離（数km以上）自律走行制御技術を確立しました。ロボットに搭載した画像センサ情報により、高精細に3次元環境を構築する技術、モビリティ搭載画像情報と3次元環境とのマッチングにより、サブメートル級の精度の位置推定技術開発にも取り組んでいます。

連携可能な技術・知財

- ・ 外界センサによる3次元環境地図自動生成技術
- ・ ロボットの自己位置推定技術、屋内外シームレス自律走行技術



広域高精度3次元環境地図（つくばセンター広場）

3次元環境構築・自己位置推定用外界センサ



自律走行車いす

■研究担当：横塚 将志／阪野 貴彦／松本 治
 ■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

コミュニケーション支援のための アンドロイドロボット

人型ロボットがコミュニケーションを支援する

- 人に酷似した外観を持つ研究プラットフォーム「アクトロイド-F」
- 笑顔などのリアルな表情により、人に安心感を与えられる効果
- ASD児や高齢者への「コミュニケーションによる支援」の実用化を目指す

関連技術分野：ロボット、ヒューマノイド、生活支援、ヘルスケア、コミュニケーション
連携先業種：医療・福祉業

研究のねらい

人と共存し、人と自然にコミュニケーションしたり、人同士のコミュニケーションを円滑にしたりする「よい聞き手」になる対話ロボットの実現を目指した研究を行っています。人に酷似した外観を持ち、笑顔などの豊かな表情を表出できる「アクトロイド-F」は、そのような研究のために開発されたロボットプラットフォームです。このアクトロイド-Fを活用し、ASD児のソーシャルスキル獲得に向けた支援、高齢者のコミュニケーション支援の実現に向け、研究を進めています。

研究内容

アクトロイド-Fは、自由度を厳選し、従来と比べシステムの大幅な小型・軽量化を実現したアンドロイドです。画像認識技術を応用した「笑顔やうなずき」の人への同調機能を含む自然な行動生成システムを構築しています。これまでに、病院の診察に同席した際に患者へ与える心理的影響（精神的負担の軽減）や、同調による身体感覚の拡張、人による視線の認知特性を調べる実証実験を行っており、

- ・ASD児との対話（ソーシャルスキルの学習）
 - ・高齢者施設での高齢者との対話（認知症予防）
- などを目的とした研究も進めています。

連携可能な技術・知財

- ・対話における人の行動計測
- ・人とロボットの自然な対話技術
- ・ロボットが人に与える心理的影響の評価
- ・ASD児のコミュニケーション支援
- ・高齢者の介護予防活動
- ・本研究の一部は、文部科学省 科学研究費補助金 新学術領域研究「人口ロボット共生学」(平成21～25年度)において大阪大学、東京大学等と共同で実施したものです。



アクトロイド-F（男性版と女性版）



ASD児や高齢者との対話の様子

- 研究担当：松本 吉央／脇田 優仁
- 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

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

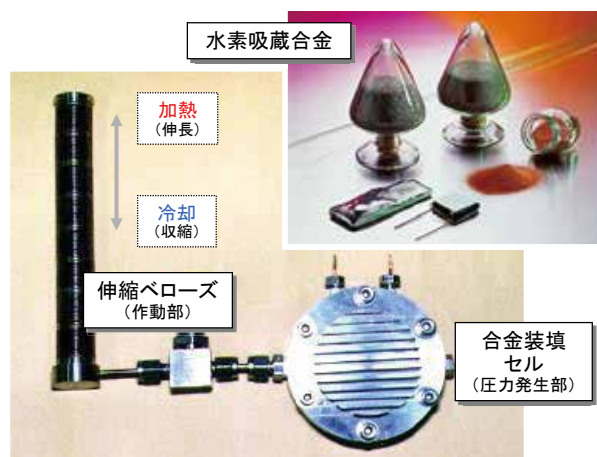
超高齢社会を迎え、脳卒中などの病気や事故後の手足の機能回復訓練を患者自身が手軽にベッドサイドや自宅などで行えるリハビリ機器および介助者の身体的負担を軽減するQOL（Quality of Life）技術に対する社会的な期待は、年々大きくなっています。しかし、ヒトの手足のように柔らかな動作や身体への装着性に優れる機器の実用化には未だ至っていません。これらの問題点を解決するために、水素吸蔵合金という機能性材料を利用したソフトで生活環境に適応する新しいアクチュエータ（人工筋肉）の研究開発を医理工・産学官連携のなかで進めています。

研究内容

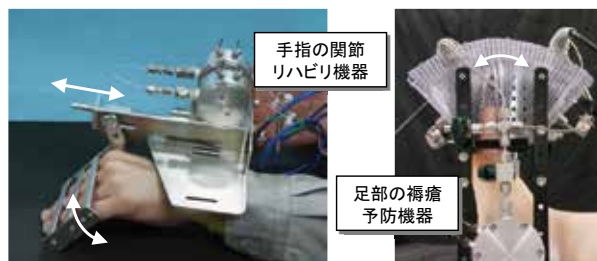
水素吸蔵合金とは、加熱・冷却により水素ガスを大量に放出・吸収できる特殊な金属です。この合金を駆動源としたものが、水素吸蔵合金アクチュエータです。動作メカニズムはシンプルで、合金に与える熱エネルギーによって圧力生成を制御し、動きをコントロールします。そのため、ソフト・無騒音・高出力重量比という一般のモータ類とは異なる特徴を備えています。伸縮部の素材の工夫でウェアラブル性なども確保できます。これらのユニークな特性を活かし、リハビリや生活支援などの福祉機器や防災機材への応用を現場連携で目指しています。

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
- ・福祉技術やリハビリ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。



水素吸蔵合金アクチュエータの基本構造



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／榊 浩司
■所 属：人間情報研究部門／創エネルギー研究部門
■連絡先：ith-liaison-ml@aist.go.jp

●研究拠点
つくば

ライフスタイル・イノベーションを加速する3D触力覚技術

世界初、3D触力覚技術による「デジタル体感」の製品化・サービス化

- 脳・身体をだます「錯触力覚」を発見し、世界初の3D触力覚技術を発明
- 身体的に、現実空間と仮想空間を融合し、リアルでリッチな体験を体感・共有
- 基本・応用特許(国内外)による次世代製品・新サービス・体感ビジネスを創発

関連技術分野: IoT、Wearable、ロボティクス、コンテンツ制作、ヘルスケア、ビッグデータ
連携先業種: 情報・通信業、医療・福祉業、サービス業

研究のねらい

本技術は、リアルな触感（ザラザラ感など）・感触（手応えなど）の生成に必須といわれる「圧覚」「触覚」「力覚」の三原触を、一つのデバイスで同時に実現する世界初の3D触力覚技術です。何もない2D・3D空間で、まさにそこに実体があるかのような「モノ」の存在感や材質感を表現するとともに、体感および自在な操作感が得られます。製品化では、触感や感触が体感できる未来型テレビ、スマホ・ウェアラブル端末、ゲーム、体感型コンテンツ、遠隔医療・手術シミュレータ。サービス化では、リハビリ、コミュニケーション、ナビゲーション、職人技のアーカイブ・伝承において日本の強みを活かします。

研究内容

- ①新規性：触力覚に関する錯覚現象の発見により、世界に先駆けて、反力を支えるベースが不要な非ベース型触力覚インタフェースを実現
- ②独創性：錯触力覚技術により、実現不可能と思われてきた、空中での、任意の方向への連続的な力感覚の提示を実現
- ③革新性：パネルや空中などの2D・3D空間で、触力覚提示に必要な三原触（圧覚、触覚、力覚）を実現
- ④製品化支援：開発プラットフォームの提供
- ⑤市場創出に向けたエコシステムの形成



世界初、3D触力覚技術
(パネルや空中で、触感・感触を提示)

連携可能な技術・知財

- ・製品化・開発支援のためのエコシステム
- ・開発プラットフォームの提供（触力覚デバイス・感触データベース・開発環境、IoT向けデバイス）（産総研技術移転ベンチャー・(株)ミライセンス）
- ・特許第4111278号（2008/04/18）
- ・特許第5750717号（2015/05/29）
- ・バーチャルリアリティ環境生成装置およびコントローラ装置



デジタル体感ビジネスを創発
(IoT向けソリューション)

- 研究担当：中村 則雄
- 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

口から食べることの喜びを継続する支援技術

咀嚼・嚥下の機能評価と食の愉しみを拡張する技術

- 高齢者が容易に実践可能な嚥下トレーニング法とその効果の定量的評価技術
- 咀嚼音提示や表情分析評価による食の愉しさを増幅する支援技術
- 連続強度評定による嚥下後に残る風味の可視化技術

研究のねらい

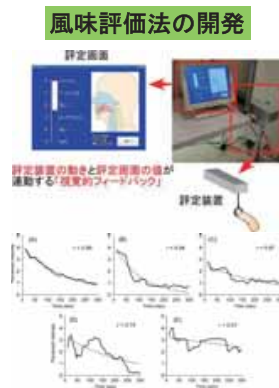
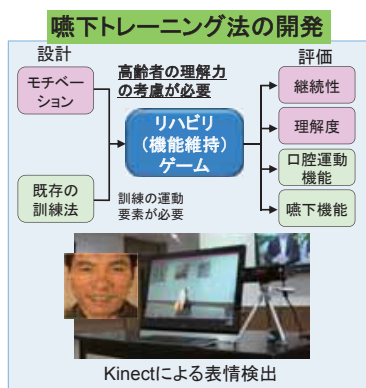
私達が普段何気なく行っている「食物を口から食べる」という行為は、生きる意欲の維持のために想像以上に重要であり、高齢者に関わる医療従事者はその効果を実感しています。そのために私たちは経口による食物摂取の維持・回復の支援を目的として、1) 高齢者が容易に実践可能な嚥下トレーニング法とその効果の定量的評価技術、2) 咀嚼音を使って食感を豊かに感じさせる技術、3) 連続強度評定による嚥下後に残る風味の可視化技術、4) 表情分析による、人との絆と共食の愉しみの評価法の開発を行っています。

研究内容

高齢者は青壮年と比較し身体能力、認知・推論能力に大きな個人差があります。これらを考慮した上で介護施設・在宅でも実施可能な嚥下トレーニング法、およびマイクを用いた在宅で可能な嚥下能力の簡易評価法を開発しています。また人工の咀嚼音の提示による豊かな食感を感じさせる技術や嚥下後の味覚・嗅覚の強さの連続的計測は、風味豊かな食品の開発につながります。さらに食事は仲間が集うことで豊かな時間を生みますが、この効果を表情分析によって評価し、会話が弾む工夫をこらすことで愉しさを増す取り組みを行っています。

連携可能な技術・知財

- ・特願2015-117022 (2015/06/09)
- ・特願2015-115998 (2015/06/08)
- ・特開2014-204822 (2014/10/30)



食の愉しき支援のための技術開発

- 関連技術分野：食事支援、嚥下・表情、食感・風味、食品、人間計測
- 連携先業種：医療・福祉業、製造業(食料品)、農林水産業

小早川 達／遠藤 博史／三輪 洋靖／藤村 友美／梅村 浩之／藤崎 和香
人間情報研究部門
連絡先：ith-liaison-ml@aist.go.jp
研究拠点：つくば



ヒトの生理計測技術とヘルスケア・自動車研究への展開

生理計測技術を用いて新しい健康維持増進手法や運転支援技術を開発

- 各種生理計測技術を保有（動脈硬化度、連続血圧、血流量、バイオマーカー、脳波等）
- 血圧と同時に動脈硬化度を評価する独自技術を保有
- 生理計測技術を健康評価や運転ドライバーの状態評価に応用

関連技術分野：ヘルスケア、人間計測、自動車運転支援

連携先業種：医療・福祉業、サービス業、情報・通信業、製造業（輸送用機器）、運輸業

研究のねらい

急速に進行する高齢化社会において、高齢者ができる限り健康な状態を維持し（健康寿命の延伸）、生きがいや幸福感をもって生活できること（QOLの向上）が重要です。我々は、日常的に誰でも簡単に利用できる健康評価技術を開発することで、健康維持増進に寄与することを目指しています。また、高齢者の外出・移動手段として、自動車を安心して運転できる運転支援技術や運転中の体調変化検出技術の開発を目指しています。

研究内容

健康評価技術の一つとして、血圧を計測するだけで動脈硬化度を評価する手法を開発しました。血圧計測時に上腕に巻いたカフに伝わる血管の拍動を解析することで実現しました。

運転中の生理計測については、家庭等における安静時データと比較することによって体調変化を見つけたり、逆に運転中の生理計測データを利用して新しい健康評価指標をつくることを目指して取り組んでいます。



各種生理・生体計測技術
・血圧計を利用した動脈硬化度評価装置（左）
・超音波画像診断装置による血管、血流評価（右）

連携可能な技術・知財

- ・心循環調節の解析・評価技術
- ・動脈硬化の計測・評価
- ・血液、唾液等のバイオマーカー計測
- ・自動車運転中（実路およびシミュレータ）生体計測
- ・データベース解析にもとづく健康予測・評価



■研究担当：小峰 秀彦

■所 属：自動車ヒューマンファクター研究センター

■連絡先：ith-liaison-ml@aist.go.jp

●研究拠点
つくば

眠気による社会問題を解決する

眠気の評価技術と軽減法の開発

- 国際的に標準化された方法で眠気を測る技術
- 眠気と関係する変化を生体情報から抽出する技術
- 日常生活でも使える新しい眠気評価法の開発に貢献する

研究のねらい

睡眠不足時や夜間の作業中は、強い眠気が発生するため事故やヒューマンエラーが生じやすくなります。眠気を簡便に評価し、眠気に迅速に対処することで、眠気による事故やヒューマンエラーを軽減できます。しかし、より一層の眠気による社会問題の解決が望まれるため、さらなる眠気評価技術や軽減技術の研究開発が必要です。眠気の実験技術、標準的手法による眠気評価技術、眠気と関係する生体情報の計測技術といった既存技術の知見をもとに、眠気による問題を解決するための新たな眠気評価法・軽減法の確立を目指しています。

研究内容

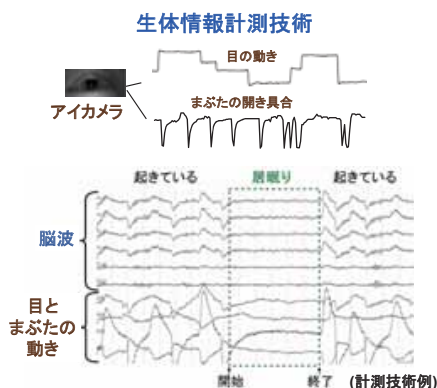
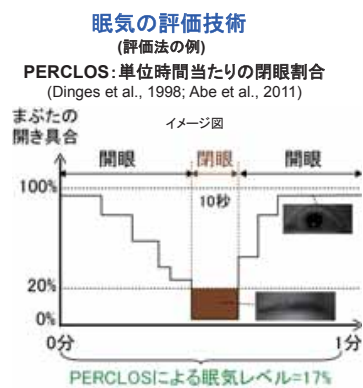
【眠気実験の設計技術】軽度の眠気から重度の眠気までを計測するために、睡眠や生体リズムの特徴に基づいた実験設計を行っています。

【眠気の評価技術】国際的に標準化された眠気評価法を用いることで、眠気による主観・生理・行動の変化を総合的・定量的に評価するとともに、新しい眠気評価技術の開発を目指しています。

【眠気軽減法の開発】様々な職種や状況に応じた眠気の軽減技術の開発を進めています。

連携可能な技術・知財

- ・睡眠や生体リズムの評価技術
- ・眠気研究のための実験設計技術
- ・眠気の評価技術
- ・目やまぶたの動きの計測技術
- ・脳波の計測技術
- ・自律神経系活動の計測技術



眠気による社会問題を解決するための技術開発

日常生活での眠気の評価法・軽減法の開発

(応用例)

- 関連技術分野：人間計測、脳計測、モニタリング
- 連携先業種：製造業(電気機器)、製造業(精密機器)、運輸業、医療・福祉業、サービス業

阿部 高志 / 甲斐田 幸佐
自動車ヒューマンファクター研究センター
連絡先: ith-liaison-ml@aist.go.jp
研究拠点: つくば



訓練を受けていない一般被験者を用いた時間強度評定

一般被験者が訓練せずに時間強度評定可能な官能評価技術の開発

- 食品や香りの評価における後味など時間変化を伴う指標を計測
- 評定値の時間変化を一般顧客で計測できる評定装置を開発
- 後味、風味、添加香料に関わる感覚量の時間変化が計測可能

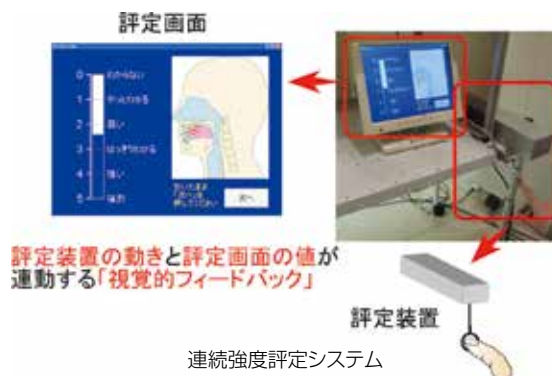
関連技術分野：官能評価、食品、計測技術
 連携先業種：製造業（食料品／化学）、農林水産業

研究のねらい

被験者の内省感覚の時間的変化を捉える手法の一つとして連続感覚強度測定法がありますが、その実用例は多くありません。その原因として操作方法の複雑さがあると考えました。従来のスライドレバーを用いる方法では、食品の後味などの短い時間の評価において、被験者は自分の感覚を十分に表現できません。そこでバネとひずみゲージを用い、比較的早い時間的変化の追従が可能な本装置（写真）を開発しました。その装置を用いて、コーヒー飲料の後味の評価を行いました。

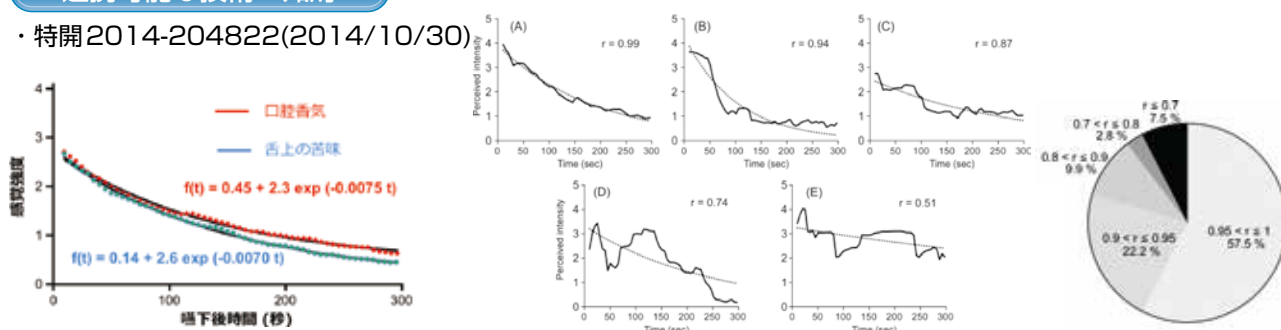
研究内容

被験者がリアルタイムに評定した強度をADボードを経由してデジタル値に変換し、コンピューターで記録しました。20-40代男女数十名に試験飲料を飲んで頂き、口に含んだ状態の口腔内の苦味、また嚥下後5分間にわたり舌上の苦味および喉の奥で感じる香りの強さの連続強度測定を行いました。被験者から得られたコーヒー飲料の舌上の苦味、ならびに喉の奥の香りのそれぞれの時刻における強度の平均を計算したところ、それぞれで指数関数の時定数を求めることができました（下図左）。また指数モデルによるフィッティングから、参加者の9割以上の方が相関係数（ r ）0.7以上となり適切に評価ができていることがわかりました（下図右）。



連携可能な技術・知財

・特開2014-204822(2014/10/30)



(左) 感覚強度の減衰 (中) 個々の評価例とその適切度 (右) 強度評定の適切度の分布

- 研究担当：小早川 達
- 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

事故や傷害の予防、データ収集を実現する歩行/走行特徴評価システム

ユーザの事故や傷害のリスクを可視化しつつ、データを収集する

- 日常生活で使用可能なセンサを用いて、歩き方や走り方の特徴を評価する技術
- 事故（転倒）や傷害（疲労骨折）などの起こり易さを可視化し予防につなげる
- 後継製品や新サービス展開への布石となるデータ収集にもつなげる

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

研究のねらい

歩行や走行は人にとって基本的な移動手段です。しかし現状では、自分の歩き方や走り方の特徴を知ることは容易ではありません。そこで我々は、日常生活で使用可能な様々なセンサを用いて、個々人の歩き方や走り方を評価し、その特徴や転びやすさなどを可視化する技術を開発しました。この技術を用いると、ユーザは自分の歩き方や走り方の特徴や転びやすさなどを通じて健康増進につなげることができます。また事業者は、ユーザの歩き方や走り方に関するデータを収集することができ、後継の製品や新サービスの開発につなげることができます。

研究内容

これまでの我々の研究で、転びやすい歩き方と転びにくい歩き方の違いや、傷害を負いにくい走り方と傷害を負いやすい走り方の違いは、共に動作のリズムと深い関係があることが明らかになっています。当該技術は様々なセンサで計測できるデータから、動作のリズムの特徴を分析することで事故や傷害のリスクを評価し可視化するものです。

連携可能な技術・知財

- ・ J Biomech, 47, p.2424-2429, 2014
- ・ Int J Sports Med, 33, p.310-313, 2012
- ・ つまずきリスク評価装置、つまずきリスク評価システムおよ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。



■ 研究担当：小林 吉之／保原 浩明
 ■ 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

空間・装置・コンテンツを効果的で印象的に 誰もが「見やすい・聞きやすい」情報提示技術

- 多様な利用者に対応した生活空間や店舗などの効果的な設計に有効
- 多次元多感覚情報提示技術による効果的で印象的な設計に有効
- 国際標準規格クラスのコンテンツの効果や安全性の評価検証に有効

研究のねらい

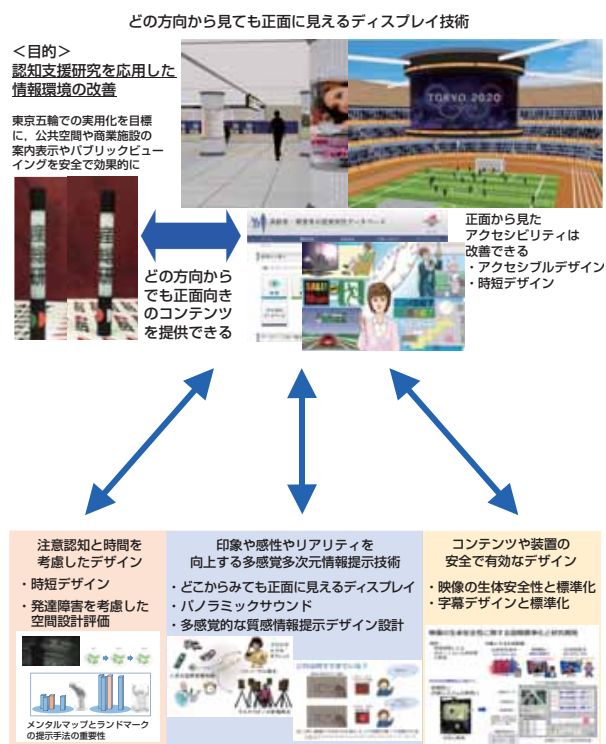
高齢化や国際化、東京オリンピック・パラリンピックやそのための都市環境整備など、ユニバーサルデザインやアクセシブルデザインは、公的機関にも民間企業にも緊急性の高い課題として注目を集めています。本技術は、こうしたニーズに応えるために、空間・コンテンツ・提示装置といった多角的な研究アプローチにより、安全で効果的で印象的な情報環境の設計に貢献します。設計手法や開発した技術は、人間工学や認知心理学における感覚知覚認知特性の研究による客観的根拠に基づき、JISやISOなどの国内外の標準規格にも応用されています。

研究内容

- ・印象や感性やリアリティに繋がる多感覚多次元情報提示技術：どこから見ても正面に見えるディスプレイ技術、パノラミックサウンド技術、多感覚的な質感情報提示デザイン設計技術
- ・画像・動画・音のデザイン支援：感覚特性データベース、時短デザイン技術
- ・注意や認知やその時間を考慮した情報設計支援：時短デザイン技術、発達障害を考慮した空間設計評価
- ・コンテンツや装置の安全性や有効性の支援：生体安全性を考慮した映像設計とその標準化、音声を視覚化する分かりやすい字幕表示設計とその標準化

連携可能な技術・知財

- ・高齢者・障害者感覚特性データベース
- ・表示装置
- ・国際標準規格 分かりやすい字幕設計指針 ISO IEC/SC35/20071-23 (国際審議中)



- 関連技術分野：デザイン、人間計測、生活安全
- 連携先業種：製造業(その他製品)、情報・通信業、医療・福祉業、不動産業、建設業

大山 潤爾 / 氏家 弘裕 / 倉片 憲治 / 藤崎 和香 / 蘆原 郁 / 伊藤 納奈
人間情報研究部門
連絡先：ith-liaison-ml@aist.go.jp
研究拠点：つくば



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

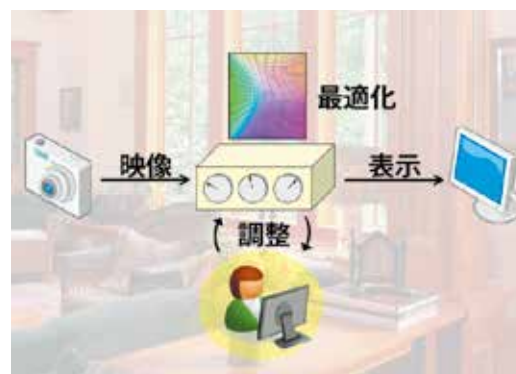
私たちの身の周りには、色で情報を伝える視覚表示が数多く存在します。例えば危険や重要な情報を提示する標識、電光掲示板、商品ラベルやパッケージ、地図やウェブページのデザインなどでは、どのような色覚特性でも識別ができるデザインを要求されますが、実際には色覚の多様性に配慮したデザインは多くありません。これらを解決するためには、多様な色覚特性に配慮した視覚表示の評価方法や改善技術が必要です。本研究は、こうした社会的課題を解決する基盤技術開発と標準化を目指しています。

研究内容

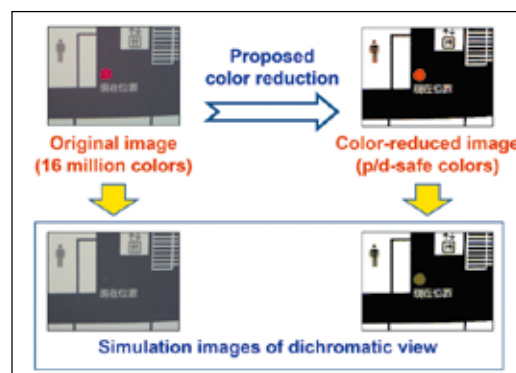
先天性の色覚異常を有する方々（特に1型色覚と2型色覚は該当者が多い）は、日本人男性の約5%（20人に1人）にもおよびますが、視認性の確保に必要とされる配色の客観的評価法や、色差の定義・計算法は未だにありません。本研究では当該の色差を客観的数値として表すための基盤開発を進めると共に、1型色覚と2型色覚に配慮した色情報の評価方法や、見やすい配色へ改善するための色補正技術を開発しています。またこれらの基盤技術を、多くの産業分野において活用できるように、国際標準化に向けた取り組みも進めています。

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・補正システム



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

高齢者・障害者の感覚特性データベース

高齢者・障害者対応製品の新しいデザインツール

- 3,000人を超える高齢者・障害者等を対象に測定した感覚特性データを公開
- 日本工業規格「高齢者・障害者配慮設計指針」の活用ツールを提供
- 高齢者・障害者を含むさまざまな人々に対応した製品・環境づくりに適用可能

関連技術分野：生活安全、高齢者、障害者、アクセシブルデザイン
連携先業種：製造業（電気機器）、医療・福祉業、サービス業

研究のねらい

このデータベース（DB）は、のべ3,000人以上を対象に測定した視覚・聴覚・触覚の特性を年齢・障害の有無等の検索条件に応じて表示するもので、インターネット上で誰でもアクセスが可能です（<http://scdb.db.aist.go.jp/>）。今後、本DBの活用により、高齢者や障害のある者を含むさまざまな人のニーズに対応した製品の設計が容易となります。これによって、誰にとっても快適で使いやすい製品の開発・普及が進むことを期待しています。

研究内容

このDBでは、視覚・聴覚・触覚のカテゴリーに分類された19項目について、調べたい対象者の年齢・性別・測定条件をそれぞれ数値等で入力すると、条件に合致したデータがグラフや表で表示されます。

また、ここに収録されている測定データは、日本工業規格（JIS）「高齢者・障害者配慮設計指針」の基礎としても使用されています。本DBは、数式や表で記述されたJISの内容を、グラフ等に直して分かりやすく表示するツールとしても活用することができます。

連携可能な技術・知財

- ・さらに詳細なデータの公開については、個別にご相談ください。本DBに掲載されていない項目について、データの収集、製品設計への協力等のご相談に応じます。
- ・このDBの一部データの収集にあたり、（独）製品評価技術基盤機構の協力を得ました。



本データベースのポータルページ



データベース画面の一例：可読文字サイズ推定

- 研究担当：倉片 憲治 / 伊藤 納奈 / 大山 潤爾
- 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

デジタル水晶玉：高齢者の生活のデータベース・分析・デザイン支援

生活の深い理解に基づく製品・サービスの提供・デザインを支援

- WHO 国際生活機能分類に準拠した国際標準のデータベース
- 高齢者の生活ニーズと地域サービスのマッチングを支援
- 高齢者の生活理解、日常生活を支援するサービス・製品設計、製品安全を支援

関連技術分野：生活支援、デジタルヒューマン、生活安全
連携先業種：サービス業、医療・福祉業、製造業（機械）

研究のねらい

高齢者、障害者といった多様な機能変化がある人々が、安全に生活でき、その能力が最大限引き出されることで、創造的な社会構築のために活躍できる「生活機能変化レジリエント社会」の創造が求められます。そのためには、私たちの生活機能の変化を記録し、変化に応じて、必要なサービスを提供することで生活をデザインする科学的な方法論が不可欠です。本研究では、WHOが提唱する国際生活機能分類のICFコードに準拠した再利用性の高いデータベースを用いて、隠れたニーズを抽出したり、あり得る生活を提案する技術を開発しています。

研究内容

高齢者の職歴スキルや、障害がある場合にはその情報を入力し、過去の有効であった健康支援サービス事例や地域サービスを検索することで、健康支援や高度社会参加に結びつく生活アドバイスと、そのために地域で利用可能な支援サービスを提示する技術「デジタル水晶玉（個人適合サービス検索ソフトウェア）」を開発しました。本ソフトウェアにより、高齢者の潜在的な生活と地域のサービス機能を引き出し、結び付ける新たな健康支援・見守りサービスが可能となります。



生活記録・分析・デザイン支援

連携可能な技術・知財

- 個人の生活状況に合わせたサービス検索が可能
 - ① 類似した健康状態の人が利用するサービス
 - ② 低下してきた生活機能を補うサービス
 - ③ 趣味・楽しみ・生きがいを満たすサービス
- 世界保健機関（WHO）の推奨する国際機能分類（ICF）に準拠した表現を採用しており、他地域への適用が可能



社会参加地図技術

■ 研究担当：西田 佳史／北村 光司
 ■ 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
 臨海副都心

DhaibaWorks: 製品設計のための 身体機能シミュレーションソフト

実被験者による評価テストにかわる仮想評価の実現

- 個人寸法・統計的代表的寸法を再現した身体モデルの生成が可能
- 実被験者による評価テストに比べてコストと時間の大幅な削減が可能
- 製品の使いやすさの仮想評価による身体機能中心デザインの支援が可能

関連技術分野: デジタルヒューマン、製品設計、エルゴノミクス評価
連携先業種: 製造業（機械）、製造業（電気機器）

研究のねらい

DhaibaWorksは人が取扱うさまざまな製品の開発において、「持ちやすい」「操作しやすい」等のエルゴノミクス性を考慮した身体機能中心デザインを支援するためのソフトウェアです。エルゴノミクス性の評価テストは、製品の様々な試作品（モックアップ）を用意して実被験者を対象に行われてきましたが、これには莫大な時間とコストがかかります。一方、DhaibaWorksを用いれば、人間の全身や手の機能を模擬した身体モデルと製品の3次元CADモデルを統合することで、仮想的なエルゴノミクス評価が実現できます。

研究内容

DhaibaWorksには、仮想的なエルゴノミクス評価を実現するために以下の機能が含まれます。

- ・豊富な寸法バリエーションを持ち、運動学的または幾何学的に正確な身体モデルを生成する機能
- ・身体モデルと製品モデルの接触拘束を用いて「ありうる」把握姿勢や乗車姿勢を生成する機能
- ・生成した姿勢を用いてエルゴノミクス評価を行うために様々な力学指標計算法を実装する機能

これらの機能が一つのソフトウェアとして統合されており、製品の身体機能中心デザインを実現するためのプラットフォームとして活用できます。

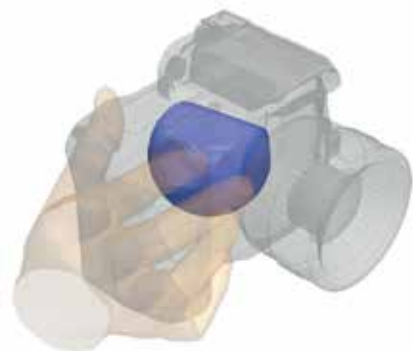
連携可能な技術・知財

DhaibaWorksでは、以下の要望を実現します。

- ・製品に対する「使いやすさ」を表す定量的な力学指標を用途に即してモデル化
- ・ターゲットユーザに対する製品の妥当性を、身体モデルと製品CADモデルを用いた操作・把握シミュレーションによりチェック
- ・デザイン上流段階で、より多くのユーザにとって操作しやすい・持ちやすい設計となるように製品形状を最適化



DhaibaWorksのGUI



姿勢の生成と安定性の評価

- 研究担当: 多田 充徳 / 宮田 なつき
- 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

人間中心の製品設計・評価、健康支援に展開

人の行動を理解し再現する人間工学・ロボット融合技術

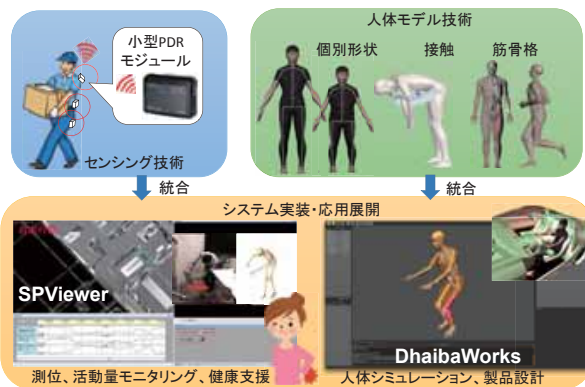
- 人と機器、環境とのインタラクションをシミュレーションとロボットで再現
- 人の行動をオンサイトでセンシング、人体形状・筋骨格モデルで活動を可視化
- 機器使用時の人間動作を模擬するヒューマノイドで機器を定量的に評価

研究のねらい

生活のQOL向上や、産業・サービス分野で作業負担軽減を目指し、人間の動作を支援するロボットや機器、また健康状態をモニタリングするシステムの開発が盛んに行われています。これらの製品が十分な効果を上げるためには、人間の行動を理解し、人間と環境・製品とのインタラクションを解析したうえで、製品や健康支援システムの設計・評価を行うことが重要です。実際の製品を人間に代わって定量的に評価するヒューマノイドロボットも活用し、製品設計や健康支援に役立つ人間シミュレーション・ロボット融合技術の開発を目指しています。

研究内容

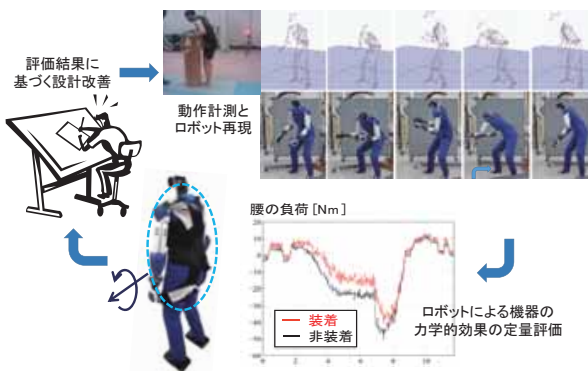
骨格や筋肉を含む人間の身体形状・構造や運動、さらに製品や環境とのインタラクションを再現する人体モデル化技術を開発しています。これらはソフトウェアプラットフォームDhaibaWorks上に実装され、さまざまな製品使用時のシミュレーションが可能です。この人体モデルを活用し、PDR（歩行者自立航法）による人の移動と活動量の可視化も実現しています。さらに、人の運動をヒューマノイドで模擬し、人では直接測ることが困難な、機器や環境が人に及ぼす力学的影響を定量化し、動作支援機器などの効果を評価する技術を開発しています。



人体モデル基盤技術とシステム実装

連携可能な技術・知財

- ・人体モデルDhaiba（産総研データベース）
- ・人体モデルソフトウェアDhaibaWorks（産総研プログラム知財）
- ・機器と人間のインタラクションの再現技術
- ・特許出願中「作業者の移動軌跡・全身姿勢・関節負荷の可視化システム」
- ・特許出願中「人動作を模擬するロボット動作生成方法」
- ・ヒューマノイドによる装着型機器の評価技術



ヒューマノイドを用いた機器評価・設計支援

- 関連技術分野：デジタルヒューマン、ヒューマノイド、人間計測、エルゴノミクス評価、人動作模擬
- 連携先業種：医療・福祉業、製造業（その他製品）、サービス業

吉田 英一／遠藤 維／吉安 祐介／鮎澤 光／今村 由芽子／蔵田 武志／多田 充徳
 知能システム研究部門
 連絡先：ith-liaison-ml@aist.go.jp
 研究拠点：つくば、臨海副都心



巻くだけで握った状態を計測できるシステム

デジタルヒューマンによる製品使用状態モニタリング

- 製品を把持する姿勢を現場でインタラクティブに計測しモデルで再現
- ユーザによる製品の素手での試用・評価が可能
- 比較姿勢提示でスポーツなどのトレーニングツールとしても機能

研究のねらい

人が製品を手でどのように使用しているのかを、実験室ではなく現場で気軽に計測可能なシステムの構築を目指しています。これまで人の製品の使い方(姿勢)の計測方法としては、実験室でモーションキャプチャなどの装置を用いるか、現場でビデオ観察などを行うかのいずれかでした。しかし前者は精度が高いものの製品を評価するには不自然な環境であり、後者は環境は自然なもの精度の低い定性的な観察に留まっていた。本システムにより、本来の使用現場での自然な状態で製品の持つ課題を深く探ることが可能になると考えています。

研究内容

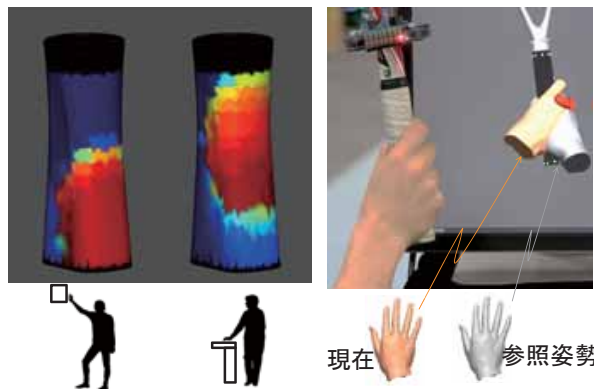
複数の距離センサを列状に配したバンド型センサを物体の上部に巻きつけ、物体表面に沿ったセンサから物体を持つ手の側面までの距離を計測します。バンド型センサは、赤外線方式の距離センサ、加速度センサ、マイコンボードから成り、モーションキャプチャ等の装置に比べ非常に安価です。側面以外(指部など)の直接計測していない姿勢は、人体モデルと物体モデルの関係から推定します。把持場所と頻度の関係を簡単に解析したり、代表的な握りを手の3D形状で示すことで、トレーニングへの応用も見込めます。



製品にバンド型センサを巻きつけて把持姿勢を推定

連携可能な技術・知財

- ・人体モデルDhaiba (産総研データベース)
- ・人体モデルソフトウェアDhaibaWorks (産総研プログラム知財)



応用例：ボトル把持位置の頻度解析(左)とテニスラケット(右)

- 関連技術分野：人間計測
- 連携先業種：製造業(その他製品)、医療・福祉業、サービス業

宮田 なつき / 遠藤 維 / 多田 充徳
人間情報研究部門 / 知能システム研究部門
連絡先：ith-liaison-ml@aist.go.jp
研究拠点：臨海副都心、つくば



生産・サービス現場における 従業員行動計測と生産性向上

現場の「測る化」とプロセスの「見える化」による改善支援

- 相対測位を可能にするPDR技術の高度化と社会実装性向上
- 測位インフラとPDRの相補的統合による屋内外シームレス測位の実現
- 生産・サービス現場のQC活動を計測と可視化技術で支援（CSQCC）

関連技術分野： サービス工学、人間計測
連携先業種： サービス業、医療・福祉業、製造業（その他製品）

研究のねらい

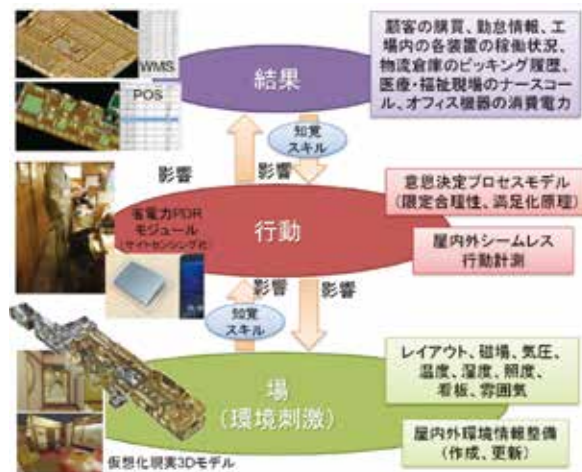
生産・サービス現場の生産性や持続性の向上のためには、経験と勘だけに頼らず工学的に改善を行う必要があります。そのためには、「結果」はもちろんのこと、結果を生み出した人の「行動」、その人の「知覚能力やスキル」、さらには行動に影響を与えた「場や環境刺激」の観測やモデル化が不可欠です。多品種少量生産の現場や見通しの悪いサービス現場での行動や場の観測・モデル化のために、屋内外シームレス行動計測や動的屋内外環境仮想化、さらにシミュレーションや分析支援のための各技術を開発することが本研究の狙いです。

研究内容

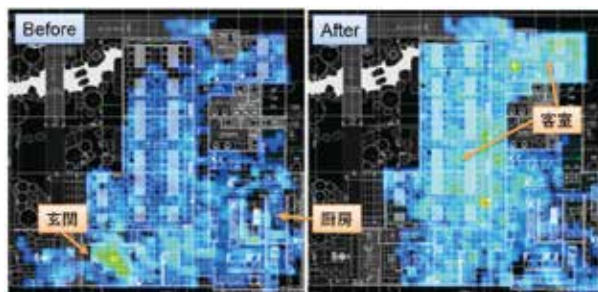
加速度、ジャイロ、磁気、気圧の各センサーを用いて測位インフラに頼らず相対測位を可能にする歩行者推測航法（PDR）の高度化研究を行っています（例：進行方向や高さ方向を含む行動計測の実現）。また、省電力化やメンテナンスフリー化、ベンチマーク標準化によるPDRの社会実装性向上を推し進めています。RGB-Dカメラやレーザー測距計（LRF）、ビーコン（BLE）、衛星測位システム等の測位インフラとPDRを相補的に統合した屋内外シームレス測位、動的環境モデリング、可視化、従業員行動シミュレーションといった各技術開発や、現場でのQC活動支援にも取り組んでいます。

連携可能な技術・知財

- ・ 特許第3837533号（2006/8/11）、US Patent 7,222,045
- ・ 特許第4243684号（2009/1/16）
- ・ 特許第4911534号（2012/1/27）、US Patent 7,995,801
- ・ 特許第5071812号（2012/8/31）
- ・ 特許第5105492号（2012/10/12）
- ・ 特許第5339304号（2013/8/16）
- ・ 特許第5704561号（2015/3/6）



結果・行動・場の観測とモデル化



日本食レストランの接客係の行動変容
 (滞在履歴のヒートマップ)

■ 研究担当： 蔵田 武志 / 大隈 隆史 / 大西 正輝
 ■ 所属： 人間情報研究部門 / 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

ヒトの行動能力を脳活動から予測

実環境での行動能力を推定する認知脳機能計測技術

- ヒトの認知機能と脳活動と行動能力の相関を計測に基づいて解析・評価
- 相関評価を用いることで個人の認知機能テストから行動能力を予測
- 模擬的VR環境を構築することで様々なシーンに応じた相関評価可能

研究のねらい

近年の脳機能計測技術の発展により、ヒトのさまざまな認知機能の個人差を反映する脳活動の差が明らかになってきています。脳機能計測を用いて明らかになる認知機能の個人差が、実環境での行動能力におよぼす影響を定量的に評価するためには、実世界でのヒトの行動能力と脳機能計測データとの相関関係を明らかにする必要があります。われわれは、VR(模擬的)環境と脳活動計測を用いて、研究室で計測される高精度な脳機能データと、実世界での行動能力の個人差とを対応づける研究を行っています。

研究内容

相関評価実験の一つとして視界不良下の自動車運転を模擬したVRである運転シミュレータを用いた計測評価を行いました。悪天候等で前方視野が制限される状況では、ドライバーは心内での3次元空間処理に大きく依存して運転操作を行います。VRで計測された運転能力の個人差と、3次元空間認知課題遂行中の脳活動、とくに頭頂・前頭部の脳活動と運転能力との間に高い相関関係があることを明らかにしました。このような手法は、実環境下の様々なシーンでの個人の行動能力を、認知脳機能計測から予測する基盤技術として適用できます。

連携可能な技術・知財

- ・マルチモーダル高精度脳機能解析・可視化技術
- ・VR環境中での脳機能計測技術
- ・実環境での課題遂行能力をモデル化した認知実験設計技術
- ・特願2015-099450(2015/02/04)
- ・特許第5131851号(2012/11/16)
- ・特許第4836140号(2011/10/07)



高精度脳活動計測を用いた認知機能の定量的評価



実環境を模したVR環境での人間行動計測

相関関係

実環境での行動・能力を予測

脳活動計測とVR環境を用いた実環境での行動能力予測技術

- 関連技術分野：認知脳機能、脳波計測、行動計測、人間計測
- 連携先業種：製造業(その他製品)、運輸業、建設業、サービス業、医療・福祉業

岩木 直/佐藤 稔久/武田 裕司
自動車ヒューマンファクター研究センター
連絡先：ith-liaison-ml@aist.go.jp
研究拠点：つくば



市場調査と現場改善に効く人間計測VR

VRと視線・脳波計測による興味度分析

- 現場を再現するVR環境内での人間の認知・行動指標を計測・分析
- 認知から行動に至るプロセスの客観的指標による分析が可能
- 現場に負担をほとんどかけずに改善案の事前検証・比較検討が可能

研究のねらい

高い付加価値を生む新しいサービスや製品を設計するための市場調査や、製造現場における作業を効率化するための仕組みを構築する改善活動においては、人が価値を生み出す行動のプロセスを把握し、適切に効果を測定しながら仕組みを設計することが重要です。そこで、実環境を高いリアリティで再現するVR技術、視線計測技術、脳波計測技術等を活用して、再現された環境における人の行動や認知のプロセスを計測・分析・比較する手法についての研究を進めています。

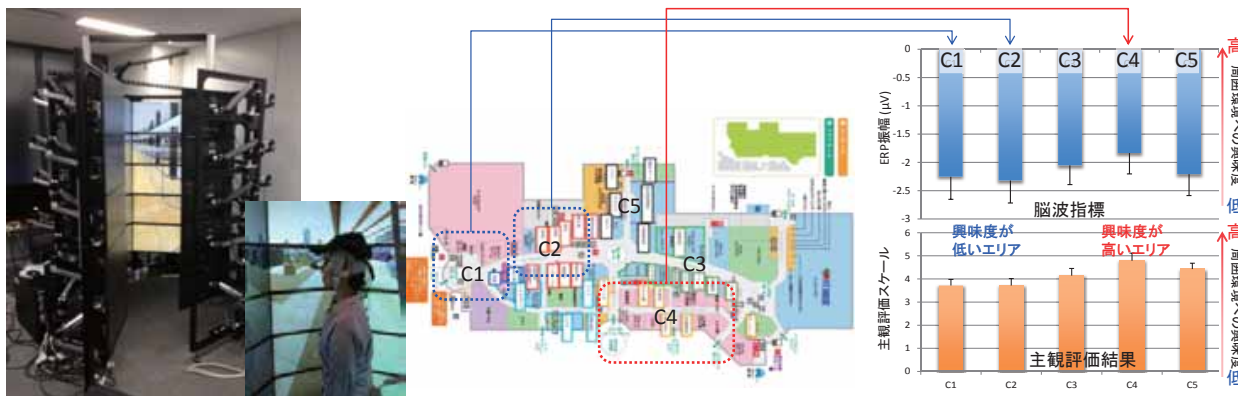
研究内容

実環境の取材に基づいて写実的なCG環境コンテンツを作成する技術、写実的なCG環境を高解像度で全方位に提示するディスプレイ装置、足踏み動作の認識による直感的な移動操作機能の特徴とするService Field Simulatorを開発しました。

また、Service Field Simulator内における体験者の視線と脳波の同時計測により、体験者の特定対象に対する注意や興味の度合いを評価する手法、およびこの手法の市場調査分野への適用実証を進めています。

連携可能な技術・知財

- ・ VR環境内における認知・行動プロセスの分析手法
- ・ 写実的CG作成用モデリングソフトウェア
- ・ Service Field Simulator用各種ソフトウェア
 - CGレンダリングソフトウェア
 - 足踏み動作認識ソフトウェア
 - 移動履歴可視化ソフトウェア



Service Field Simulatorを用いた分析の例

- 関連技術分野：VR、行動計測、脳波計測、サービス工学、現場改善
- 連携先業種：卸売・小売業、運輸業、医療・福祉業、サービス業、製造業

大隈 隆史 / 武田 裕司 / 岩木 直
 人間情報研究部門 / 自動車ヒューマンファクター研究センター
 連絡先: ith-liaison-ml@aist.go.jp
 研究拠点: つくば



脳波コミュニケーション技術の進化を体感!

ニューロコミュニケーターによる脳情報活用サービスの構築

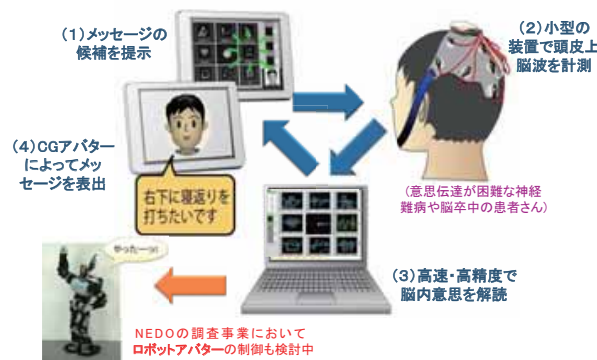
- ポータブルなヘッドギアで高品質な脳波を長時間計測可能
- 高速かつ高精度で脳情報を解読するアルゴリズムを搭載
- 意思伝達支援や認知機能訓練、ロボット制御、マーケティング等へ応用

研究のねらい

本研究の主目的は、脳と機械を直結する Brain-Machine Interface (BMI) 技術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

ニューロコミュニケーターのコア技術の一つとして高品質な脳波データを簡便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の考案でも多くの成果が出ています。さらに、人工知能を活用しつつCGやロボットのアバターに効率的にメッセージやジェスチャーを表出させるアプリケーションの開発にも積極的です。試作されたシステムの性能やユーザビリティを評価するためのフィールド(臨床現場等)も確保されており、実用化後のサービス形態の検討を行っています。



脳波による意思伝達装置「ニューロコミュニケーター」

連携可能な技術・知財

- ・ニューロコミュニケーターを用いた意思伝達/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)
- ・US2015-0026195-A1(2015/01/22)
- ・W02015/111331(2015/07/30)
- ・W02016/080341(2016/05/26)
- ・W02016/080366(2016/05/26)
- ・特許出願中「意思解読装置、意思解読方法、意思伝達支援装置、意思伝達支援システム及びプログラム」
- ・JSPS 科 研 費 25293449 及 び NEDO 調 査 事 業 15102349-0



ニューロコミュニケーターによる脳情報活用サービスの例

- 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

長谷川 良平
 人間情報研究部門
 連絡先：ith-liaison-ml@aist.go.jp
 研究拠点：つくば

