

人と社会インフラが連携するBAN MIMO通信による新しい医療 ICT ネットワークの構築



大学院理工学研究部(工学) 教授 小川 晃一

研究分野

Research area

通信・ネットワーク工学

研究のキーワード > BAN, ギガビット通信, MIMO, OTA

研究内容

Research content

BAN 技術は ICT 技術を医療に役立てるものであり、身体のような場所に装着した各種無線センサーによって体内の画像、血圧や心拍数等のバイタルサインデータを取得し、これにより健康管理や在宅医療を実現する。例えば、患者はカプセル内視鏡を飲んで身体に取り付けた小型無線センサーデバイスにより動画像を無線で収集し病院に送信することで医療に役立てる。この際、より正確な診断のためには高解像度の動画像が必要となるので大容量の通信が必要不可欠となる。

このような社会的・技術的状況を踏まえ、より大きなフレームワークとして、BAN と超高速移動通信 MIMO を融合したユニバーサル移動端末を実現するためのウェアラブルアンテナシステム技術について研究開発を行っている。この研究成果により、健康管理や在宅医療を実現する。

研究のポイント

Research point

- ・垂直偏波と水平偏波の大きさの比が変化する伝搬環境へ適応できるアンテナ装置
- ・アンテナ角度の変化に対応できるアンテナ装置
- ・垂直方向に配列された MIMO アレーアンテナの評価
- ・ウェアラブルアンテナによる BAN MIMO 通信

産学連携への取組、期待

- ・ 科学技術研究費基盤研究(C)
平成 25~27 年度
「BAN アンテナ評価のためのフェージングエミュレーターの高度化と応用に関する研究」
- ・ 総務省戦略的情報通信研究開発推進事業(SCOPE) フェーズⅡ
平成 26~27 年度
「人と社会インフラが連携する医療 ICT ネットワークの構築に向けた人体・伝搬影響適応制御ウェアラブルアンテナと OTA 評価方法に関する研究開発」
- ・ 特許
「アンテナ装置」
特願 2015-016088

研究 REPORT



地震津波、洪水、火災等の緊急放送用CATV放送信号の光変調器による多チャンネル一括QAM/OFDM変調方式



大学院理工学研究部(工学)
教授 菊島 浩二

研究分野

Research area

通信・ネットワーク工学

研究のキーワード > 通信方式, 変復調

研究内容

Research content

送信者側(局側装置)で、多チャンネルキャリア全てを一括して、同一の映像で直交振幅変調(QAM)します。

なお、一括QAM変調には、光変調器を用いて、光信号処理を行います。

これによって、受信者側(CATV視聴者側テレビ)では、どのチャンネルを見ているか、同じ映像を見ることができます。

また、CATVで用いられているQAM変調だけでなく、地上波デジタル放送(地デジ)で用いられているOFDM変調においても、同様に、光変調器による光信号処理を行うことにより、一括OFDM変調ができます。

研究のポイント

Research point

適用例:

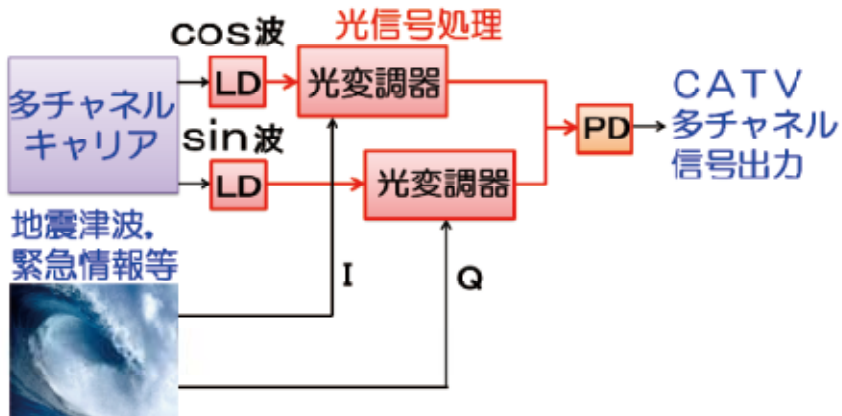
地震・津波・火山噴火・土石流等、河川の氾濫、大規模火災からの避難を呼びかける市区町村の地域の緊急放送。

また、地域放送への適用だけでなく、学校やショッピングセンタ、ホテル等、建物内の緊急避難放送への適用も考えられます。

産学連携への取組、期待

- ・2014年度より2017年度まで、JSPS 科研費JP26420349の助成を受けています。
- ・2017年度より2019年度まで、JSPS 科研費JP17K06421の助成を受けています。
- ・特許出願:特願 2014-007695
- ・論文発表:菊島浩二, 外部光変調器を用いたCATV多チャンネル一括QAM変調方式の提案, 映像情報メディア学会誌 Vol. 68 (2014) No.11 p. J517-J521
- ・論文発表:室谷惇司, 中村真章, 窪池勇樹, 菊島浩二, 同一放送情報による地デジ放送の多チャンネル一括OFDM変調と切り替えの提案, 電気学会学会誌 C, vol.137, No.6, pp.862-863, 2017

研究 REPORT



日本人向け英会話サポート ソフトウェア開発



大学院理工学研究部(工学)
教授 佐藤 雅弘

研究分野

Research area

シミュレーション工学 教育

研究のキーワード > 英会話, 音声認識, 人工知能, VR

研究内容

Research content

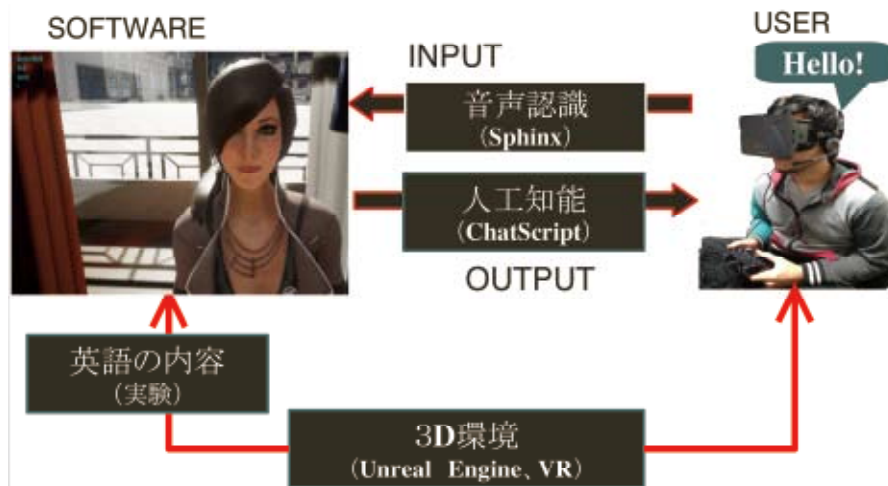
日本人の英会話能力の上昇のために様々な技術(音声認識, 人工知能, VR)をリンクし、エデュテイメント要素を含め、英語で自由にかつ楽しく話すことができる仮想空間での英会話シミュレーションの環境を提供するソフトウェアの開発を目的とする。

研究のポイント

Research point

- 英語の内容: どんな英語のコンテンツが日本人にとって最も吸収しやすいかをソフトウェアを使った実験で研究をする
- 音声認識: Sphinx を使って日本人の独特な発音でも認識ができるようにするまたは英語の本格的な発音まで指導するシステム開発
- 人工知能: ChatScript を使って、変な英語の文章でも理解し、正しい英語の文章作りへの指導をするシステム開発
- 3D環境: Unreal Engine と VR を使って、英語が使いやすいまたは身に付きやすい環境を開発

研究 REPORT



超分解能次世代断層撮影の実用化技術



大学院理工学研究所(工学)
教授 廣林 茂樹

研究分野

Research area

知覚情報処理・知能ロボティクス

研究のキーワード > 情報センシング

研究内容

Research content

本研究室で発明した極限的な周波数分解能を有する信号解析技術 NHA (Non-Harmonic Analysis) を使って、光計測センサシステムに組み込むためのソフトウェア技術を開発した。特に断層撮影技術の一つである OCT (Optical Coherence Tomography) に使われる人体に無害な近赤外線に対し、その波長帯域に起因する計測精度の限界を大幅に改善する計算技術を確認し、ハードウェアの機能限界を大幅に向上させる次世代型光計測センサシステム技術を獲得した。さらに、様々な計測装置に組み込むための信号解析ソフトウェアを開発し、高速に解析できる実装化技術も獲得した。

研究のポイント

Research point

- 音響機器の性能・品質評価
- 超解像度な断層撮影技術
- NMR, OCT, MRIなどの高分解能・高解像度化

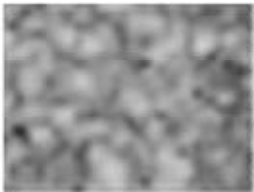
産学連携への取組、期待

- 特願2007-243858、「信号解析方法、信号解析装置、及び信号解析プログラム」、出願人：富山大学
- 特願2009-069632号、「光断層画表示システム」、出願人：富山大学、サンテック株式会社
- 特願2010-006234、「データ外挿方法、データ外挿装置、及びデータ外挿プログラム」、出願人：富山大学
- 特願2010-007679「データ内挿方法、データ内挿装置、及びデータ内挿プログラム」、出願人：富山大学

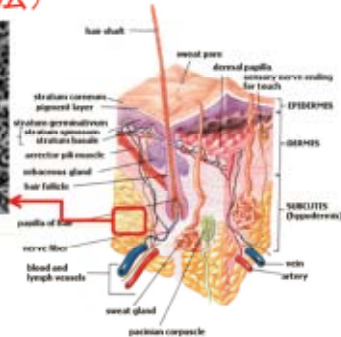
研究 REPORT

NHAは、計測信号を最も正確に解析する方法で、これまでの周波数分析法に比べ10万～100億倍以上の精度の向上があり、従来法では可視化できない僅かな変化もとらえることができる。現在の高精細技術を大幅に超越しており、今後は医療をはじめ様々な計測装置の飛躍的な精度向上が見込める。被曝のない次世代断層撮影技術や、産業用途が広い光センサの計測精度を飛躍的に改善できる。特に、iPS細胞研究など今後の医療技術を大きく前進させるには、細胞単位のリアルタイム断層撮影技術が必要である。本技術により、生体内部を細胞単位で映し出すことができる基礎技術を獲得できるため、最先端断層撮影技術を大きくリードできる。

FFT(従来法) NHA(発明手法)



NHAの解析は、拡大しても鈍らない



格子ボルツマン法に基づく 数値解析手法とコード開発



大学院理工学研究所(工学)
准教授 瀬田 剛

研究分野

Research area

数値流体力学

研究のキーワード > 格子ボルツマン法, 混相流解析, 熱流動解析

研究内容

Research content

数値計算手法の一つである格子ボルツマン法について研究をしています。格子ボルツマン法は、質量の保存性と並列計算効率に優れ、大規模高速計算が可能ですが、単純な手法であるが故問題点もあります。例えば下図①に示すように、緩和時間が大きくなると、壁面近傍で流速の滑りが発生し、計算精度が著しく低下します。我々は複数の緩和時間を用いることで、流速の滑りの除去に成功しています(下図②)。格子ボルツマン法による実用的な計算を目指し、問題点の克服に取り組んでいます。

研究のポイント

Research point

格子ボルツマン法により、以下のような計算が可能です。

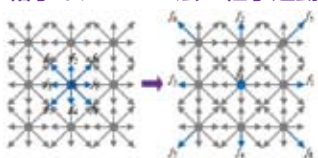
- 自由曲面に対する濡れ性解析(下図③)。
- 液滴が合体する複雑な界面現象の計算(下図④)。
- 計算負荷が高い多粒子沈降の高速計算(下図⑤)。
- 自由曲面を含む高精度な熱流動解析(下図⑥)。
- 困難であった乱流解析も、近年可能になっています。

産学連携への取組、期待

- 次世代シミュレーション手法の安全性解析モデルへの適用性評価(通商産業省、エネルギー総合工学研究所)等に参画しました。
- 近年、熱流動解析のための格子ボルツマン法による超大規模高速 GPU コードの開発と複雑固相界面乱流熱伝達の大規模数値解析(H29年度 HPCI-JHPCN システム利用課題)等に参画しています。
- 科学研究費助成金では、多孔質体、懸濁液、超撥水現象等の解析を行いました。

研究 REPORT

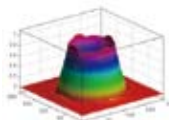
格子ボルツマン法の粒子運動



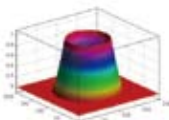
マルチスケール展開

流体の運動方程式

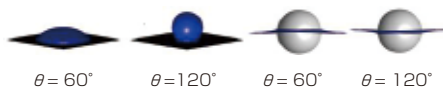
$$\frac{\partial \mathbf{u}}{\partial t} + (\mathbf{u} \cdot \nabla) \mathbf{u} = -\frac{1}{\rho} \nabla p + \nu \nabla^2 \mathbf{u}$$



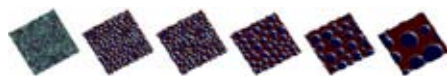
①滑りの発生



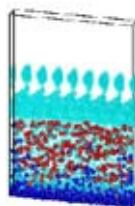
②滑りの除去



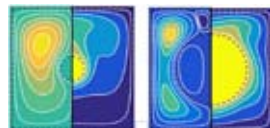
③濡れ性の計算



④表面張力による微小液滴の合体の計算



⑤固気二相流の計算



⑥円筒周りの自然対流の計算

生体並びに感性情報処理を基にした製品開発



大学院理工学研究部(工学)
准教授 高松 衛

研究分野

Research area

生体生命情報学、感性情報学・ソフトコンピューティング

研究のキーワード > 生体情報、感性情報処理

研究内容

Research content

生体の高度な情報処理システムの代表例とも言える我々の「視覚」と「聴覚」の情報収集と処理メカニズムのモデル化を行う。またそれらを製品開発へ応用することで、ユーザーフレンドリーな製品作りを目指す。

また、現在多くの注目を集める「感性工学」、並びに脳波や心電図などの計測・解析などを行う最新の「生体計測」を用いて、これらの知見を基に日本人ならではの感性を高付加価値とする新しい製品の開発を目指す。

研究のポイント

Research point

人間の五感の中でも特に情報収集割合の高い「視覚情報」と「聴覚情報」における収集と脳における情報処理メカニズムを、心理物理学的手法並びに生体計測により解明し、製品開発へ応用。

一例として、我が国においては急激な高齢社会への移行が大きな問題となっているが、その高齢者にとって見やすい表示方法、聴きやすい提示方法の開発。

産学連携への取組、期待

- 新東名高速道路における最先端の道路情報板用最適表示システムの確立(図は、開通前の新東名高速道路にて行った視認性に関する現地実験の様子)
- 最新のLEDを用いた次世代トンネル照明とその制御



研究 REPORT

日常生活に置いて、五感の中でも「視覚」と「聴覚」の果たす役割は極めて大きい。それ故、「視覚」及び「聴覚」による情報収集と脳における高次の情報処理システムを明らかにすることは、あらゆる製品開発への応用においても役立つ。例えば、我が国においては、世界でも類を見ない速さで高齢社会への移行が大きな問題となっているが、「視覚」や「聴覚」は、加齢とともにその能力は徐々に低下してゆく。そこで高齢者がどのような場面で見えにくさを感じているのかを明らかにすることで、高齢者の目に優しい空間を構築することが可能となる。「聴覚」についても同様である。

ところで視覚情報処理および聴覚情報処理が関連する分野は極めて多岐に渡る。マルチメディア時代の現在においては、インターネットを通じて得られる情報は映像や音声データであり、これはすなわち「視覚・聴覚」への情報である。そしてこれらの情報を「見て」「聞く」ことによって我々は何らかの印象を受ける。すなわち「感性」である。この感性を工学的観点よりモノづくりに応用していくことも大きな研究テーマである。心理物理学的手法のみならず、脳波計(図参照)をはじめとする生体計測手法も用いて我々の反応を定量化し製品開発へ応用していく。



全天球カメラによる 情報収集についての一考察



芸術文化学部
准教授 辻合 秀一

研究分野

Research area

計測・分析

研究のキーワード ▶ 全天球画像, プロジェクションマッピング

研究内容

Research content

画像入力として、複数枚の画像から立体を抽出する技術が発達してきた。また、画像の入出力フォーマットの多様化した。本研究では全天球カメラによる情報収集の変化を考察した。

研究のポイント

Research point

通常カメラと全天球カメラの情報収集能力の比較

全天球カメラによる立体の把握

複数枚の画像から立体を抽出する技術との比較

研究への取組、今後の展望

研究室では、視野の広いプロジェクションマッピングの映像作り [1]、首都大学東京今間研究室と共同でGoProを用いた全天球像作り [2]、また富山市科学博物館と全天周コンテンツ開発についての研究を行っている。

CG, AR, VR を含める画像生成から分析、表示までの幅広い分野を研究対象としている。

参考文献

- [1] 辻合, 前田, 征矢, 五百崎, 北村: 軒下プロジェクションマッピング—高岡えまき—, 画像電子学会論文誌, Vol.46, No.2, pp.345-349, 2017.
- [2] T. HIRAKAWA, A. KITAMURA, T. KOMMA, H. TSUJIAI: "MotionVR simple system using four GoPro", Proc. of ADADA 2014, 2014.

研究 REPORT

画像フォーマットとして視野角は、平面, パノラマ, 360度, 全天周, 全天球になるほど広がる。イタリア研究旅行において、室内(図)や屋外で通常の画像と全天球画像の撮影を試みた。

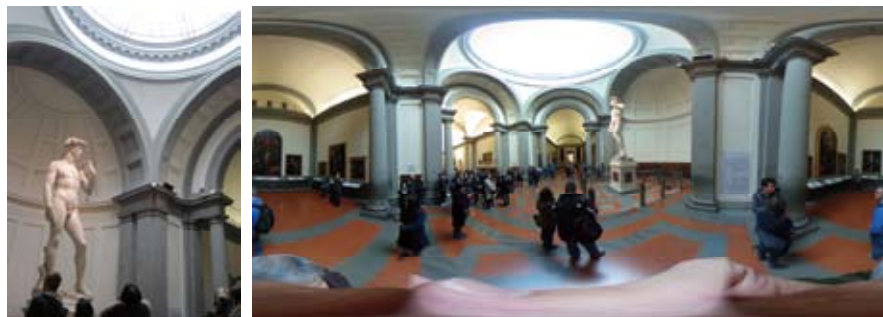


図 アカデミア美術館のダビデ像
(左:通常カメラ PowerShotD10 による撮影, 右:全天球カメラ THETAS による撮影)

ヒューマンセンシングによる製品評価システムの開発



大学院理工学研究所(工学)
准教授 参沢 匡将

研究分野

Research area

融合社会脳科学 感性情報学・ソフトコンピューティング

研究のキーワード > ニューロエコノミクス・ニューロマーケティング, 感性情報処理

研究内容

Research content

近年、脳機能計測技術が発展し、ニューロマーケティングに関する研究が行われている。これまでに、「選好」や「価格」などの購買意思決定要因に関する脳機能の解明を行ってきた。これらの研究では、対象の要因を明確にするために、実験の際には1要因のみが含まれるように設計するのが一般的である。しかし、実際の製品評価の際には複数の要因が含まれることが考えられる。そこで、本研究では複数の要因が含まれる場合を想定した実験を行い、その可能性を検証することを目的とする。

研究のポイント

Research point

複数の購買意思決定要因を対象とする場合、それぞれの購買意思決定要因と脳活動を関連付けなければならない。そこで、アイマークレコーダーにより視線計測を行い、要因ごとに脳活動を分離する。具体的には、「選好」(商品画像)と「価格」を同時に提示し、脳機能計測を行うとともに視線計測を行うことで、商品あるいは価格のどちらを見ているのかにより脳活動を分離し、解析する。実験結果に基づき、最終的には、脳機能計測、視線計測などのヒューマンセンシングによる製品評価システムを開発する。

産学連携への取組、期待

これまでに、下記に示すような脳活動計測を応用した研究助成、特許、産学連携を行っており、とやまITフェア、機電工業会との交流会、テクノトランスファ—in かわさき 2017 などに出席している。今後も積極的に産学連携に取り組んでいきたい。

研究助成

- ・A-STEP 探索タイプ「脳情報を用いた商品価格評価システムの開発」
- ・富山大学未来技術研究支援ファンド「脳波を用いた動画像圧縮技術に関する基礎研究」
- ・富山大学産学連携推進研究者助成「脈波コンピュータインターフェイスの開発」 など

特許

- ・「脳情報から人間の選好を判別する方法及びその装置」、特許第5328030号
- ・「投資行動における人間の行動を判別する方法及びその装置」、特許第5467453号

産学連携

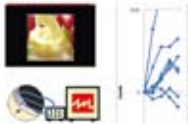
- ・大手食品会社に対するニューロマーケティングに関する学術指導

研究 REPORT

これまでの研究成果

選好 [科学研費補助金等(国)]

商品画像を提示した際の脳活動を計測し、好きな商品と嫌いな商品を閲覧している時の脳活動にどのような違いがあるかを検証した。

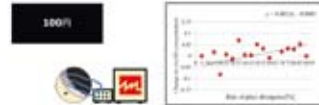


実験の結果、好きな商品を見ている時は嫌いな商品を見ている時に比べ、脳活動が低下することが分かった。

上記結果に基づき、好きな商品を見ている場合にはその商品に関する詳細情報を脳活動から自動で表示するBCを開発した。実験の結果、約80%の精度となった。

価格 [A-STEP 探索タイプ]

商品価格を提示した際の脳活動を計測し、自分が思う価格を入力する実験を行い、価格が高い場合と安い場合の脳活動にどのような違いがあるかを検証した。

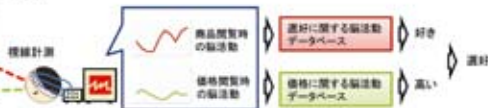


実験の結果、提示した価格と自分が思う価格の差と脳活動に相関関係が見られた。

上記結果に基づき、高く感じているか、安く感じているかを脳活動から判別した結果、約73%の精度となった。

本研究

複数の購買意思決定要因を同時に計測する。



アイマークレコーダーによる視線計測を用いて、画面の上などの位置を見ているかを推測し、商品を見ている時の脳活動と価格を見ている時の脳活動に分離する。分離した脳活動に対して、これまでの研究成果である「選好」「価格」の脳活動と比較することで、商品が好きか、嫌いか、価格が高いか安いかを同時に判別し、その商品の購買理由を推定する。

上記のように複数のヒューマンセンシング技術を用い、より実際の環境に近い計測を行うシステムを構築することで、これまでのアンケート等では得られなかった消費者の潜在的意識を取得することを目的とする。

脳活動を用いた 広告作成システムの開発



大学院理工学研究部(工学)
准教授 参沢 匡将

研究分野

Research area

融合社会脳科学 感性情報学・ソフトコンピューティング

研究のキーワード > ニューロエコノミクス・ニューロマーケティング, 感性情報処理

研究内容

Research content

近年、脳機能計測技術の発展により、ニューロマーケティングに関する研究・開発が行われている。これまでに、製品開発に関係する「選好」、「価格」などに関する脳機能の解明を行ってきた。一方、製品を世の中に普及させるためには、広告などの宣伝が重要である。本研究ではネットワークの普及により注目されている Web 広告を対象とし、どのようなデザインが効果的であるかを脳科学的アプローチにより解明し、最終的には広告のデザイン案を提示するシステムへと拡張することを目的とする。

研究のポイント

Research point

これまでに、広告を 2 種類(文字中心、絵中心)に分類し、HP 上の配置(右または左)により脳活動がどのように異なるかの実験を行った。実験の結果、絵中心の広告は配置により脳活動が異なり、広告の効果異なる可能性があることが分かった。本研究では、さらに広告を画像特徴量(例えば配色)により詳細に分類し、広告の画像特徴量により、どの位置に配置するのが最適かを脳科学的アプローチにより解明することで、最終的には広告のデザイン案を提示するシステムを開発する。

産学連携への取組、期待

これまでに、下記に示すような脳活動計測を応用した研究助成、特許、産学連携を行っており、とやま IT フェア、機電工業会との交流会、テクノトランスファアインいわさき 2017 などに出席している。今後も積極的に産学連携に取り組んでいきたい。

研究助成

- ・ A - S T E P 探索タイプ「脳情報を用いた商品価格評価システムの開発」
- ・ 富山大学未来技術研究支援ファンド「脳波を用いた動画像圧縮技術に関する基礎研究」
- ・ 富山大学産学連携推進研究者助成「脈波コンピュータインターフェイスの開発」 など

特許

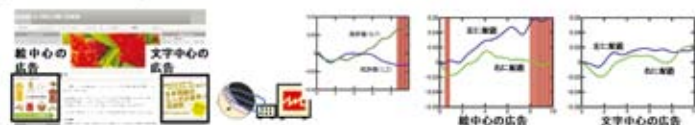
- ・ 「脳情報から人間の選好を判別する方法及びその装置」、特許第 5328030 号
- ・ 「投資行動における人間の行動を判別する方法及びその装置」、特許第 5467453 号

産学連携

- ・ 大手食品会社に対するニューロマーケティングに関する学術指導

研究 REPORT

これまでの研究成果



広告を商品の写真などが中心となっている広告とテキストなど文字が中心となっている広告に分類し、それぞれ任意のHP上の左右に提示した場合の脳活動を計測し、脳活動にどのような違いが見られるかを検証した。

実験の結果、評価が高い場合と低い場合の脳活動を比較すると、評価が高い広告閲覧時の脳活動が大きいたことが分かった。さらに「絵中心」の広告は右に配置するよりも左に配置したほうが脳活動が大きいたことが分かった。つまり、「絵中心」の広告は左に配置したほうが効果が高くなる可能性があると考えられる。一方、「文字中心」の広告は脳活動に違いが見られなかった。しかし、広告のデザインは上述の分類のみで決まるものではないため、さらに詳細な分析が必要である。

本研究

広告のデザインと配置の関係をより詳細に分析する。



上記のように、広告は「絵中心」「文字中心」の分類だけで印象が変わるわけではない。これまでの実験結果では、「文字中心」の広告は配置による脳活動の違いは見られなかった。これは、「文字中心」の広告は「絵中心」の広告に比べ、自由な配色が可能であり、その影響も大きいことが脳活動の違いが見られなかった要因として考えられる。そこで、広告から画像特徴量を抽出し、より詳細な分類を行い、「文字中心」の広告であっても配色などの違いにより配置による脳活動の違いがあるかを検証する。

上記分析により、広告の画像特徴量と配置の関係を脳科学的アプローチにより解明することで、これまでのアンケート等では得られなかった消費者の潜在的意識を取得し、最終的には広告のデザイン案を提示するシステムへと応用することを目的とする。

脳活動駆動型マルチエージェントによる意思決定支援システムの開発



大学院理工学研究部(工学) 准教授 参沢 匡将

研究分野

Research area

融合社会脳科学 知能情報学

研究のキーワード > ニューロエコノミクス・ニューロマーケティング, 知的エージェント

研究内容

Research content

近年、脳機能計測技術の発展により、福祉、経営分野など様々な分野への応用が行われている。これらの多くは、個人を対象とした意思決定に関する研究が多く、集団を対象とした研究は少ない。一方、集団の意思決定を対象とした研究として、自律的に動作するエージェントが複数存在するマルチエージェントに関する研究が行われている。本研究ではエージェントの意思決定のための情報として人間の脳活動を用い、集団の意思決定に関する研究を行う。

研究のポイント

Research point

従来のエージェントの設計は環境から与えられる情報に基づく意思決定をモデル化して行われることが多い。しかし、実際の人間は同じ情報かつ同じような意思決定モデルを持っていても意思決定が異なることがあり、さらに全ての人間の意思決定モデルを構築することは困難である。本研究ではエージェントの意思決定のための情報として環境からの情報ばかりでなく、実際に計測した人間の脳活動を用いることで、学習により様々なタイプのエージェントを自動でモデル化し、集団の意思決定の多様性を検証する。

産学連携への取組、期待

これまでに、下記に示すような脳活動計測を応用した研究助成、特許、産学連携を行っており、とやまITフェア、機電工業会との交流会、テクノトランスファ in かわさき 2017 などに出展している。今後も積極的に産学連携に取り組んでいきたい。

研究助成

- ・A-STEP 探索タイプ「脳情報を用いた商品価格評価システムの開発」
- ・富山大学未来技術研究支援ファンド「脳波を用いた動画像圧縮技術に関する基礎研究」
- ・富山大学産学連携推進研究者助成「脈波コンピュータインターフェイスの開発」 など

特許

- ・「脳情報から人間の選好を判別する方法及びその装置」、特許第5328030号
- ・「投資行動における人間の行動を判別する方法及びその装置」、特許第5467453号

産学連携

- ・大手食品会社に対するニューロマーケティングに関する学術指導

研究 REPORT

これまでの研究成果

脳活動を用いたシステム

- ・購買意思決定要因に関する脳機能の解明
- ・Brain-computer Interfaceの開発



個人の意思決定

マルチエージェントシステム

- ・交通信号制御への応用
- ・人工市場への応用



集団の意思決定

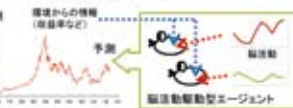
個人の意思決定として、脳活動計測による選好、嗜好などの購買意思決定要因の解明、脳活動を用いたカーソルコントロールや文字入力システムなどのBrain-Computer Interfaceを開発した。また、集団の意思決定として、交通信号制御をエージェントとした制御システムの構築や株価予測可能性など人工市場シミュレーションに関する研究を行った。

ニューロマーケティングでは、脳活動から個人の購買意思決定を推定できた。またマルチエージェントシステムでは後述のように動的環境に適応した制御が行えることが分かった。これらの研究成果を基に、マルチエージェントシステムに脳活動を導入することにより、より人間性を持った集団の意思決定システムが構築できるのではないかと考えられる。

本研究

マルチエージェントシステムに脳活動を導入する。

株価予測



株式投資に関する脳科学実験



集団の意思決定の対象として株価予測システムを構築する。従来の株価予測では収益率などのテクニカル分析によって得られる情報を入力とし、機械学習により予測することが多い。本研究では入力情報として株式投資シミュレータによって得られる投資行動中の脳活動も入力する。シミュレータにより株式投資時の脳活動を計測した結果、経路や報酬、恐怖などの部位の脳活動に相関がみられたため、人間の感情を導入したシステムの構築が可能になると考えられる。その結果、機械学習を用いることにより様々なタイプのエージェントを構築することができる。

上記エージェントの構築により、人間社会において、ある集団内からは得られない脳活動を入力とするエージェントを導入することにより、その集団の意思決定に多様性が生まれ、より良い意思決定ができる可能性があると考えられる。

自律分散コネクテッドカーを実現する 円形配列フェーズドアレイMIMOアンテナの研究開発



大学院理工学研究部(工学)
講師 本田 和博

研究分野

Research area

通信・ネットワーク工学

研究のキーワード ▶ 車載アンテナ, 高速通信, MIMO, 到来波方向推定, OTA

研究内容

Research content

近年、あらゆるものがインターネットにつながるIoT (Internet of Things) 社会への期待が高く、政府も重要施策の一つとしてIoTへの取り組みを掲げ、技術開発や人材育成等の支援施策を挙げており、今後IoT政策の取り組みの進展が期待されている。これに呼応して自動車分野の通信環境では、移動通信の高速・大容量化やビッグデータ、AI (Artificial Intelligence) 等の進展により、今後、ネットワークにつながる車である「コネクテッドカー」の開発が期待されている。

このような社会的状況を踏まえ、高速通信を実現するための車載アンテナシステムの研究開発を行っている。

研究のポイント

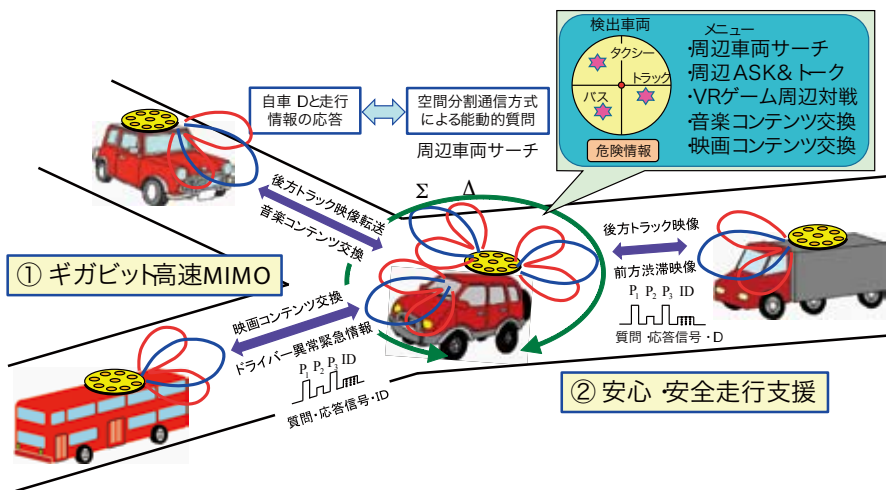
Research point

- ・指向性走査による高SNR化
- ・多素子MIMOアンテナの開発
- ・車両が自律的に到来波方向を推定する技術の開発
- ・クラスター伝搬環境を実現できるOTA装置の開発

産学連携への取組、期待

- ・総務省戦略的情報通信研究開発推進事業(SCOPE) フェーズI
平成29年度
「自律分散コネクテッドカーを実現する到来波方向推定機能を有した円形配列フェーズドアレイ偏波制御MIMOアンテナの研究開発」
- ・特許
「アンテナ装置」
特願2017-162626
「方向推定装置および方向推定方法」
特願2017-162605
「アンテナ装置」
特願2015-016088

研究 REPORT



超高速と高信頼性通信の両立を図る 自律分散コネクテッドカーの研究開発

研究分野

Research area

通信・ネットワーク工学

研究のキーワード ▶ アンテナ



理工学教育部
大学院生 岩本 大史



大学院理工学研究所(工学)
教授 小川 晃一

研究内容

Research content

自動車分野の通信環境では、移動通信の高速・大容量化やビッグデータ、AI等の進展により、ITSを取り巻く世界が大きく変化しており、今後、ネットワークにつながる車である「コネクテッドカー」がITS分野を変革させることが期待されている。本研究では、将来の自動車社会において超高速・大容量通信と、安全・安心走行に必要な高信頼性通信の両方を実現することができる車載アンテナシステムを開発し、自動車の未来の移動通信に対して新たな技術的な飛躍を与えることを目的とする。

研究のポイント

Research point

- 到来波方向の推定機能を有した円形配列フェーズドアレーアンテナ装置
- 任意の方向にビーム形成することで超高速通信を実現するMIMOアンテナ
- 様々な伝搬環境や車の姿勢に対応して最適な受信信号を得る偏波制御アンテナ
- 車の走行時の動作を実現できる通信性能評価装置

研究への取組、今後の展望

学術論文

[1] 岩本大史, 本田和博, "円筒スロットアンテナを用いた3次元フェージングエミュレータ内の反射波軽減対策," 信学論(B) (条件付き採録)

口頭発表

[6]D. Iwamoto, K. Honda, and K. Ogawa, "Decoupling Mechanism for Improving the Radiation Gain of an AOA Estimation Circular Array Antenna," 2017 IEEE Conference on Antenna Measurements & Applications (2017 IEEE CAMA), Tsukuba, Japan, Dec. 2017 (to be presented).

[5]D. Iwamoto, K. Honda, and K. Ogawa, "Angle of Arrival Estimation with Improved Accuracy Using the Mean IQ-value Method in a Rician Fading Channel," Progress in Electromagnetics Research Symposium 2017 (PIERS 2017), Singapore, Singapore, Nov. 2017 (to be presented).

[4]K. Honda, D. Iwamoto, and K. Ogawa, "Angle of Arrival Estimation Embedded in a Circular Phased Array 4 x 4 MIMO Antenna," 2017 Asia Pacific Microwave Conference (APMC2017), Kuala Lumpur, Malaysia, Nov. 2017 (to be presented).

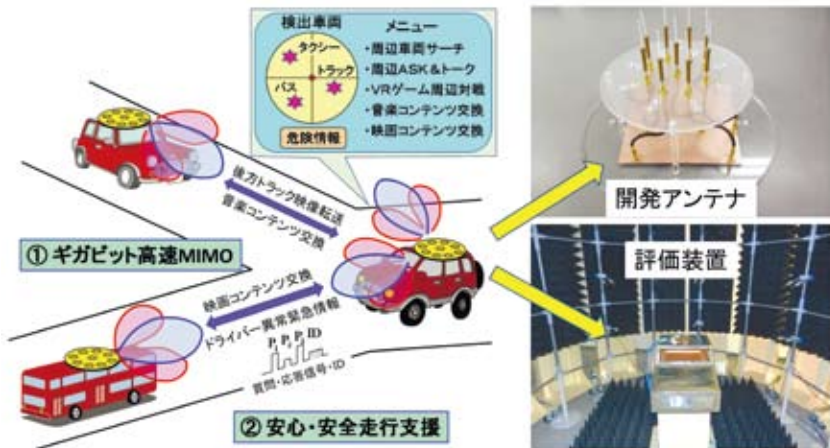
[3] 岩本大史, 本田和博, 小川晃一, "到来波方向推定のための円形配列アレーアンテナにおける放射利得を向上する減結合メカニズム," 信学技報, Oct.2017. (発表予定)

[2] 岩本大史, 本田和博, 小川晃一, "ライスフェージング環境下における平均IQ値判定法を用いた到来波方向推定精度の改善," 信学技報, Sept. 2017. (発表予定)

[1] 岩本大史, 本田和博, 堅谷俊彦, 李鯤, 小川晃一, "スロットアンテナを用いた3次元OTA装置内の到来波XPR精度改善," 信学技報, AP2017-1, pp.1-6, Apr.2017. 外部資金

平成29年度 総務省 戦略的情報通信研究開発推進事業(SCOPE) フェーズI 「自律分散コネクテッドカーを実現する到来波方向推定機能を有した円形配列フェーズドアレー偏波制御MIMOアンテナの研究開発」

研究 REPORT



本研究開発は総務省 SCOPE(受付番号 175005001)の委託を受けたものである。