



研究助成成果報告(抄録)

[成果報告の抄録は https://www.tateisi-f.org/research_r/books/033.html からご覧いただけます]

(年度順五十音順)

[研究助成(A)]

1. 人とモノを繋げるウェアラブル光学検査グローブの開発と触診型分析への応用展開 (2211007)

Development of Wearable Optical Inspection Gloves Connecting People and Objects and their Applications to Tactile Analysis

河野 行雄 中央大学 理工学部 教授

本研究では、形態を自在に変えられる光センサシートを作製し、その光検出信号の熱的・機械的安定性を検証した。さらに、本センサシートによる検査応用の一例として、サンプル非採取の水質検査を実証した。今後、任意の形状の測定対象を、所望の場所で簡便に検査することに貢献できると期待される。

2. 人体・ロボットに纏う大面積伸縮性エレクトロクロミックディスプレイ (2211025)

A Large Area Stretchable Electrochromic Display for the Skin of Human and Robot

松久直司 東京大学 先端科学技術センター 准教授

本研究の目的は、伸縮性のディスプレイ素子の柔軟性を極限まで高め、皮膚の細かい皺やロボットなどの自由曲面に密着するディスプレイの実現である。その要素として高導電性・高伸長性の伸縮性導体材料、極薄電解質層を開発した。それを用いて皮膚に非常に高い密着性を示すディスプレイ素子の開発と、義手用脈波デバイスの開発に成功した。

3. 生体電磁応答に基づく指識別の実現と拡張入力インターフェースの創出 (2211027)

Bioelectromagnetic-response-based Input Interface for Mobile Devices

— Finger Identification Using Bioimpedance Characteristics —

村松大陸 電気通信大学 大学院情報理工学研究科 准教授

本研究ではモバイル機器の操作性向上を目的として、バイオイम्ピーダンスによりタッチパネルを操作する指の種類を識別して情報入力機能を向上する次世代の拡張情報入力インターフェースを創出する。スマートフォンの使用を模擬した実験により、親指と他の指のバイオイम्ピーダンス特性を明確に分離し、高精度な識別が可能であることを確認し、提案手法の有効性を示した。

4. 折紙工学技術を用いた細胞の3D立体構造の構築 (2221016)

Construction of 3D structure of cells using origami engineering technology

繁富(栗林)香織 北海道大学 大学院教育推進機構 准教授

計算アルゴリズム、微細加工と日本の伝統の折り紙の技術を調和し、2D平面状に培養した細胞を折り畳み、立体構造を構築する方法の確立を目指す。細胞の形状と分化・機能とは深い関わりがあることが知られており、細胞の形状を自在に制御できるようになれば、狙った臓器を組織させることが可能となり、再生医療に大きなインパクトを与えることが期待できる。

5. PDMS バiasバネおよび形状記憶合金厚膜を用いた触覚ディスプレイの開発 (2221018)

Development of tactile display using PDMS bias spring and shape memory alloy thick film

徐 嘉 楽 和歌山工業高等専門学校 知能機械工学科 准教授

人間の指先に触覚情報を提示する触覚ディスプレイの実現を目指し、形状記憶合金（SMA）アクチュエータと組み合わせるバイアスバネの作製プロセスの簡略化および SMA アクチュエータとの接合時の高精度でのアラメント手法の確立を行った。また、作製プロセスの簡略化を図るため、Cu キャップおよびフレーム層の段付き構造の形成を可能にした。

6. 擬似心拍フィードバックを用いた運転者の焦燥感低減技術の開発 (2221025)

Development of Technology for Suppressing Driver Frustration Using False-Heart Rate Feedback

藤 原 幸 一 名古屋大学 大学院工学研究科 准教授

本研究は、運転中のドライバに実際の心拍数より遅い心音を聞かせることで、フラストレーションを軽減する運転支援技術を開発した。ドライビングシミュレータを用いた 50 名の被験者による実験で、実際の心拍数より 20 bpm 遅い疑似心拍フィードバックが、運転操作を妨げずにフラストレーションを軽減することが示された。本研究成果は、あおり運転抑止に貢献できる。

7. 太陽光型植物工場のための生育状況適応可能な水蒸気飽差制御システムの開発 (2231001)

Development of Vapor Pressure Deficit Control System Adapting to Growing for Sunlight-type Plant Factory

浅 野 洋 介 木更津工業高等専門学校 電気電子工学科 准教授

植物工場において生育状況に適応可能な水蒸気飽差制御手法の確立を目的として、Intelligent PID 制御を用いて水蒸気飽差制御を実施するとともに、トマト葉の気孔を顕微鏡カメラにより観測し、気孔開度を推定することを目指した。提案制御手法および画像処理アルゴリズムによりモデルフリー制御が実現されるとともに、観測画像から気孔開度推定が可能となった。

8. 日常生活行動の中での日用品を介した回想支援インタラクションシステムの開発 (2231002)

Development of an Interactive System for Memory Recall Support Through Everyday Items in Daily Life

泉 朋 子 立命館大学 情報理工学部 教授

自然な日常生活行動の中で思い出を想起する機会を効果的に提供するために、日用品であるモノとのインタラクションを介して想起のきっかけとなる情報を提示する環境の実現可能性について検討した。モノから語り掛けられていると感じる発話表現と、衣服、ペン、本、テレビなどの画像出力装置を対象とした思い出想起を促す情報提示の提案とその効果検証を行った。

9. 片側義足による走動作の再獲得過程を解明する計算機シミュレーション (2231003)

Computer simulation study to reveal the process of reacquisition of running with unilateral prosthesis

市 村 大 輔 産業技術総合研究所 人工知能研究センター 研究員

本研究は、二次元神経筋骨格モデルを用いた計算機シミュレーションより、下肢切断者がどのようにして走動作を獲得するのかを検討した。健常モデルと片側義足モデルに、最適化計算を行い、それぞれ走動作を獲得させた。片足義足モデルでは左右非対称な走動作が確認できた。今後は本シミュレーションの妥当性を検証していく。

10. 血圧の無拘束・連続推定に向けた In-bed ポリカーディオグラフの構築と融合解析 (2231004)

Construction of in-bed polycardiograph and fusion analysis for unobtrusive continuous blood pressure estimation

植 野 彰 規 東京電機大学 大学院工学研究科 教 授

4つの心臓・拍動信号（ECG, BCG, ICG, PPG）を、着衣を介して背部から同時計測するための要素技術研究を進めた。ECG と BCG の非接触同時計測信号からは、平均血圧を推定する方法を検討した。ICG については着衣を介しての生体インピーダンススペクトルの算出に先鞭をつけた。ECG と PPG の非接触同時計測に成功するとともに、非接触 ECG による心房細動検知の可能性を確認した。

11. 生体組織に埋め込み可能な生体親和性光ファイバーの設計と応用 (2231005)

Design and Application of Biocompatible Optical Fibers Implantable in Living Tissues

内 田 紀 之 東京農工大学 大学院応用化学研究科 特任講師

本研究のシーズ技術である生体親和性光ファイバーの構成要素である酸化チタンナノシートの表面コーティングを行なった。これにより、レーザー伝送能に関連する屈折率などの物性向上を実現した。また、材料のバイオマテリアル応用に向け、モデルケースとしてペプチドゲルを利用してマウスの脳機能の制御に成功した。

12. Motion Hacking を用いた運動への介入から紐解く昆虫の適応能力 (2231006)

Motion Hacking Intervention Reveals Adaptation Mechanism in Insects

大 脇 大 東北大学 大学院工学研究科 准教授

本研究では、Motion Hacking 法を用いることで、個体間の一連のトルカー刺激入力時間測定を行い、ナナフシの関節における電気刺激入力とトルク発生の関係特徴づける新たな結果を提示した。この結果に基づき、位相応答曲線を用いることで、ナナフシの歩行生成を司る適応メカニズムに迫る。さらに、ミズクラゲの浮遊運動制御への応用可能性も示しつつある。

13. 構造多様な分子の精密分離と情報工学の融合によるバイオマーカー探索法の確立 (2231007)

Development of a biomarker finding method by combining separation and information engineering for the molecules in structural diverse group

岡 本 行 広 大阪大学 大学院基礎工学研究科 准教授

現状法とは異なる原理に基づいたリポドミクス解析手法に関して研究を実施した。その結果、細胞からの脂質抽出を高効率に実現できる可能性を見出すとともに、脂質分子の同定を非標識で実現することに成功した。今後、さらに条件の最適化を図り、人力と機械の融合によるリポドミクス解析法の実現を目指す。

14. 過剰訓練に伴う運動障害の機能正常化トレーニングシステムの創出 (2231008)

Development of Diagnostic and Training Methods for Movement Disorders Associated with Overtraining

奥 貴 紀 芝浦工業大学 デザイン工学部 助 教

局所性ジストニア（TSFD）は、音楽家などの反復的な巧緻動作の熟練者に発症する、運動の巧緻性低下を伴う脳神経疾患である。本研究では、ピアニストを対象として、TSFD の症状に影響を与えない非接触の手指運動計測システムを開発し、機械学習と多変量解析を用いて、TSFD の診断補助アルゴリズムの開発と、TSFD 患者の関節運動協調パターンの非対称性についての検討を行った。

15. 鋼管柱目視検査の省力化に向けた水中ロボットの制御および自己位置推定手法の構築 (2231009)

Control and Self-localization methods of an Underwater Vehicle for Support of Visual Inspections of Steel Pipes

織 田 泰 彰 奈良先端科学技術大学院大学 先端科学技術研究科 情報科学領域 助 教

水中構造物の目視検査を支援する遠隔操縦型水中ビークル（ROV）操縦時の負担を、自動化を主軸として軽減するために、逆最適制御を応用した。さらに、自動化が難しい状況にも対応するための協調制御手法を構築した。また、水中構造物周りでの局所的な自己位置推定手法とテザーケーブルの絡まりを考慮した経路生成手法を構築した。実験水槽と実践的環境において実際の ROV を用いて提案手法の有効性を評価した。

16. マルチモーダルナノ分光計測による材料認識ペプチドの機能解明 (2231010)

Multi-modal nanospectroscopy reveals biological functions of solid-binding peptides

加 藤 遼 徳島大学 ポスト LED フォトニクス研究所 特任助教

ナノ材料や生体分子と光の相互作用を直接ナノ計測することで、材料の物理構造や物理化学的な特性、生体分子構造と機能の関係を解明できる。本研究課題では、生体分子の構造情報と無機材料の電子特性を1分子レベルでマルチモーダル観察する技術を開発した。具体的には、蛍光や発光、またはラマン散乱を局所的に計測するナノ分光技術の開発を行なった。

17. 精神疾患の診断・早期発見に向けた歩行観察・イメージ・遂行時の脳ネットワークの解明 (2231011)

Cortical networks during gait observation, imagery and execution for diagnosis and early detection of mental disorders

金 子 直 嗣 東京大学 大学院総合文化研究科 助 教

本研究は、精神疾患の診断と早期発見を目指し、安静時、運動・認知課題遂行時の脳機能ネットワークの解明を目的とした。健常者と精神疾患患者から計測した安静時と課題遂行時の脳波を用いて脳機能ネットワークを評価した。本研究成果は、精神疾患の分類モデルの構築につながる。

18. 転移性リンパ節の術中検知に向けた執刀医協働型ロボティック PET ディテクターの開発 (2231012)

Surgeon-assisted Robotic PET detector for intraoperative detecting Metastatic Lymph Nodes

川 村 和 也 千葉大学 フロンティア医工学センター 准教授

本研究では、術中の転移性リンパ節の位置特定を支援するための機器の提案を行い、自動探索に向けた rPET の試作、執刀医協働に向けた動きを妨げない構造の検討、インタフェースの形状検討を行った。模擬環境下における計測にて、計測性能の目標を達成した。今後は、機能統合とともに、制約した条件を緩和し、実環境での検証に向けたシステム開発を進める。

19. ハイドロゲルソフトロボットによる細胞組織の高速形成システムの開発 (2231013)

Rapid cellular tissue formation system using a hydrogel soft robot

倉 科 佑 太 東京農工大学 工学研究院 准教授

細胞塊であるスフェロイドは、様々な形成方法がある。しかし、従来方法では高速にスフェロイドを形成する方法は確立されていない。本研究では、シリコーンゴムとアガロースゲルで成形した空気圧式ソフトアクチュエータを組み合わせ、圧力を加えることで、スフェロイドを形成する方法を提案した。軟骨細胞に空気圧を加えると、短時間でスフェロイドの形成が確認された。

20. セレン薄膜を用いた軽く柔軟い piezophotronic 型ひずみセンサの研究 (2231014)

Selenium thin film based flexible piezophotronic device and its application to strain sensor

小 林 大 造 立命館大学 理工学部 教 授

圧電分極を利用することで、ひずみ応答性を持つフィルム型セレン光電変換デバイスを開発した。光起電力のひずみ応答性を利用すれば電源フリーなひずみ検出が期待できる。脆い ITO 透明電極に替えて、曲げ耐久性に優れたグラフェン系透明導電膜上へのデバイス形成と動作確認ができた。

21. 環境との高い親和性を実現する拮抗弾性腱駆動型ロボットの設計と運動制御 (2231015)

Design and motion control for a robot with an antagonistic elastic mechanism for better physical interaction with surroundings

佐 藤 隆 紀 電気通信大学 大学院情報理工学研究科 助 教

ロボットが環境との接触を優位に実行し、積極的に相互作用を行って環境反力を運動に活用することができれば、ロボットの運動性能の更なる向上が期待できる。本研究では、環境反力の活用を可能にするための、動物の筋骨格構造から着想した弾性を有するロボットの関節駆動機構の設計および運動制御を提案した。

22. 遊具で遊ぶ子どもの動作から運動制御能力を評価するシステムの開発 (2231017)

進 矢 正 宏 広島大学 大学院人間社会科学研究科 准教授

1 歳児から 6 歳児までの幼児を対象として、こどもが自由に歩く動作を、マーカーレスモーションキャプチャーを用いて計測した。非直線歩行時の歩行変数や重心の動的安定性を解析することで、こどもの歩行発達を解析することが可能となった。得られた結果は、典型発達児の初期の歩行において、内外側方向が不安定であり、動作が大きくばらついているということが示された。

23. 音楽の身体知 —— 音楽の感動を増幅する感覚共有システムの開発 —— (2231018)

Embodied Knowledge of Music —— Feedbacksystem of Bodily Sensation in Music ——

大 黒 達 也 東京大学 大学院情報理工学系学研究科・次世代知能科学研究センター 准教授

脳は身体を通して音楽を知覚し感動する。本研究では、音楽体験時の身体感覚が音楽感性とどう関わっているかを明らかにし、その結果を元に身体感覚（心拍）をフィードバックすると音楽感性がどう変容するかを計算論・神経生理的に理解した。その理解をもとに、音楽の「感動」に関わる内受容感覚を脳に伝え、感動を増幅するフィードバックシステムを開発した。

24. ロバストな集積化酸化物分子センサの熱制御による生体分子群の識別 (2231019)

Temperature-modulated integrated oxide molecular sensors for robust chemical discrimination

高 橋 綱 己 東京大学 大学院工学系研究科 准教授

本研究は、酸化物ナノ薄膜センサアレイのジュール自己加熱動作により、バナナの熟成度推定と香料の識別を同一素子によって実現した。各センサの温度を個別に制御することで、複雑な匂いの識別を可能にし、高精度かつエネルギー効率の高いセンサシステムの開発に成功した。今後、生体分子群等のより複雑な化学識別に展開する。

25. 車椅子介助者のインピーダンス推定と付与を両立した小型可変剛性ハンドルの開発 (2231020)

A Variable Stiffness Handle with Impedance Estimation and Assistance to Wheelchair Caregivers

中 島 康 貴 九州大学 大学院工学研究院 准教授

本研究では、車椅子介助初心者の身体負担低減のために車椅子を矢状面方向に押す力（押付力）を減少させる手法として、介助者の上肢の機械インピーダンスのうち、剛性を小さくするような可変剛性バネハンドルを開発した。加速と定常速度の区間に応じてバネ定数を切り替える提案手法により、押付力の積分値が小さくなり、提案手法の有効性が示唆された。

26. 複数の錯覚現象生起による知覚力覚に関する研究 (2231021)

中 村 拓 人 東京大学 大学院情報理工学系研究科 特任助教

現在の VR 体験では、体験によって発生するべき反力や力覚の提示が普及していない。これは、力覚提示が一般的に大型で接地した駆動装置を必要とするためである。本研究ではこうした背景に対して、複数の力覚を生起させる錯覚現象を同時に提示することで、より強い力覚提示を体験を阻害しないサイズのデバイスで実現させる。本研究では特に現象の特性を調査する実験を実施した。

27. 体動で発電する生体適合性エネルギーハーベスト素子の開発 (2231022)

Development of biocompatible body-movement energy harvesters

野 田 祐 樹 大阪大学 産業科学研究所 先進電子デバイス研究分野 特任助教

機械的伸縮性と生理的安全性に優れた金ナノワイヤからなるネットワーク電極と有機高分子絶縁体を用いて摩擦帯電素子を構築しその発電特性を評価した。レーザーを用いたナノワイヤ間を溶接するプロセス、ワイヤ表面に高分子をコーティングするプロセスを新規開発することで、最終的に発電素子として機能することが証明された。

28. バーチャルリアリティにおける知覚の正確さと視点自由度の関連の検討 (2231023)

Dynamic Head Movement Redefines Perceived Size

日 根 恭 子 豊橋技術科学大学 情報・知能工学系 助 教

本研究の目的は、知覚の正確さに、バーチャルリアリティ（VR）の特徴である視点自由度が、どのような影響を及ぼすかを科学的に解明することである。目標を達成するため、VR の視点自由度を変更することのできるプログラムの作成し、心理物理実験を実施した。その結果、視点自由度が大きくなるほど刺激サイズの効果が小さくなり、違いが分かりづらくなることが示唆された。

29. 点字ブロック及び全方位環境の認識に基づく自動走行車椅子と利用者間の調和 (2231025)

Harmony Between an Autonomous Wheelchair and Its User Based on the Recognition of Braille Blocks and Omnidirectional Environment

ブレイマチャンドラ チンタカ 芝浦工業大学 大学院理工学研究科 教 授

点字ブロック及び全方位環境を認識しながら自動走行できる車椅子と利用者間の調和について検討した。特に車椅子に搭載の全天球カメラから得た画像を基に、AI を活用して全方位の点字ブロックを認識する方法を開発した。さらに点字ブロックと車椅子間の距離関係を推定する新規の手法を提案し、点字ブロックと一定の距離を保ちつつ車椅子を自動走行させることに成功した。

30. VR と非侵襲センサを用いた在宅リハビリテーションのための人体ウェルビーイング (2231026)

Human body well-being using Virtual Reality and non-invasive sensors for motor rehabilitation at home

Hernandez Vincent 東京農工大学 大学院工学研究科 客員准教授

私たちの研究では、低コストのセンサ技術とデータ分析手法を統合し、在宅リハビリテーション分野の発展に重点を置いた。敵対的オートエンコーダでデータを次元削減することで、運動能力の変化の理解とパーソナライズ化された治療の支援を可能とした。この技術は、動的なリハビリテーション環境の実現と患者の回復評価の簡素化に貢献できるだろう。

31. 超音波エレクトロニクスと新規音響増感システムを融合させた革新的音響力学療法の構築 (2231027)

Innovative Acoustodynamic Therapy by Integrating Ultrasonic Electronics and Novel Acoustic Sensitization System

本 田 雄 士 東京工業大学 科学技術創成研究院 助 教

本研究は、相転移材料を基盤とした音響増感システムと超音波エレクトロニクスを組み合わせ音響力学療法の構築を目指した。この音響増感材料は、腫瘍細胞に取り込まれた後に、凝集状態に相転移し、超音波照射時のキャビテーションを増強し、抗腫瘍効果を示した。さらに、この材料は生体内でも腫瘍内に取り込まれることから、音響力学療法ツールとしての可能性を示した。

32. インフラ点検のための壁面移動可能な自動操舵付きプロペラ推進移動ロボットの実現 (2231030)

Development of a Propeller-Propelled, Wall-Climbing Robot for Infrastructure Inspection

山 内 悠 秋田県立大学 システム科学技術学部 助 教

日本のインフラは老朽化が進行し、深刻な社会問題となっている。本研究では、移動点検ロボットを駆動するプロペラ推進移動機構の開発およびその制御方法を提案する。提案した機構は、2つのロータの方向を個別に制御することで、機構の姿勢を合力方向へ安定に追従させることができる。この推進機構を搭載した車輪移動ロボットを開発し、自動操舵が行われることを示した。

33. 有機電気化学トランジスタを用いた生体信号計測・処理システムの開発 (2231031)

Development of functional organic electrochemical transistors for biosensing and signal processing

山 本 俊 介 京都大学 大学院工学研究科 准教授

本研究では OECT 素子を生体信号取得と信号処理の両方に利用すべく、高分子ブレンドの利用および高分子ハイブリッドナノ薄膜の積層による特性制御を検討した。具体的には ① 応答速度制御のためにイオン伝導性高分子の添加, ② 温度補償を可能とするために温度応答ポリマーを混合したブレンド膜の利用, ③ 金属有機構造体薄膜からなるイオン制御層の作製検討を行った。

34. 立体三次元配置多電極による微生物の高速電気イメージングフローサイトメトリーの実現 (2231032)

Realization of High-Speed Electrical Imaging Flow Cytometry of Microorganisms Using Three-Dimensional Arrangement Multi-Electrodes

ヤリクン ヤシャイラ 奈良先端科学技術大学院大学 物質創成科学領域 准教授

本研究では、ナノインターバル電極と流路寸法可変型マイクロ流体デバイスを用いて、既存のインピーダンス計測システムの検出能力を大幅に向上させ、直径 200 nm 以下の微粒子の形態を高感度に計測できた。光学顕微鏡を使用せずに A4 サイズのインピーダンス計測システムで試料のナノスケール形態特徴の測定ができることは生命科学、疾病解析、再生医療のなど分野に大きな変革を与えると信じる。

35. テキスト付き画像と感情ラベルを付与した画像向けの画像キャプションと質問応答 (2231033)

Generating Captions/ Answers with Multi-level Multimodal Encoder on Text-based Images with Reading Comprehension Tasks

楊 巍 慶応義塾大学 大学院理工学研究科 特任助教

一般的な画像説明文生成に比べ、テキスト付き画像向けの画像キャプションと質問応答タスクは、画像全体・画像中の物体・テキストを統合する点において挑戦的課題である。既存手法と異なり、画像全体と複数粒度のマルチモーダル OCR 特徴を導入し、画像全体と複数のモダリティの間の相互注意機構も導入した。提案手法がベースライン手法を全ての評価尺度で上回った。

36. 育児ストレス軽減を促す情報基盤構築に向けた父母の心身疲労度センシング (2231034)

Sensing of Parents' Mental and Physical Fatigue Levels for Building an Information Infrastructure to Promote Reduction of Childcare Stress

吉 田 さちね 東邦大学 医学部医学科 講師

育児中の父母のストレスコーピングに有用な情報基盤構築に向けて、ウェアラブル心拍センサを付けた肌着と心理尺度を用いて、心身疲労度センシングを行った。検討の結果、父母ともに休日の夜の主観的心身疲労感は、同日夜の睡眠時平均心拍数に影響することが示唆され、簡便な視覚評価スケールを使った疲労感調査が適した休息タイプの提案に役立つ可能性が見出された。

37. 脳波計測とアプリを利用した加齢による転倒リスク判定と改善システムへの応用 (2231035)

Electroencephalography and an app to assess the risk of age-related falls and its application to risk reduction

吉 村 奈津江 東京工業大学 情報理工学院 教授

本研究では、感覚統合機能のより簡易的な評価を可能とするシステムの構築を目的として、仮想現実を用いた運動パラダイムを構築し、その成績と、脳波計測から解析した安静時の脳領域間の連携、および身体運動機能検査の成績に相関が認められるか検証した。結果から、本研究の運動パラダイムの有用性および、転倒リスクの検知に貢献できる可能性が示唆された。

[研究助成(B)]

1. 反射と思考の融合による即時即応の次世代四脚ロボット制御法 (2211903)

Next-Generation Quadruped Robot Control Method for Immediate Response through the Fusion of Reflex and Thinking

増 田 容 一 大阪大学 大学院工学研究科 助教

本研究では、反射型制御により質の異なる運動間のシームレスな切り替えを実現するための基礎実験を行い重要な知見を得た。上記の実験は、複数の運動間であっても反射則の大部分が共通する可能性を示している。

2. 人間とロボットの持つ世界モデルの共有を通じた調和的行動生成の実現 (2211904)

Cooperative action generation by sharing world models between humans and robots

森 本 淳 京都大学 大学院情報学研究科 教授

ロボットが人間との調和的行動を生成するためには、周囲の人間の動作戦略や環境をいかに認識するか、つまり周りの世界の状況をロボットが理解する仕組みが必要となる。本研究では、動作課題の達成度合いからロボットが周りの世界を認識することで、状況に応じてロボットの制御システムを適応させる手法の開発を目指した。

[成果報告の全文は https://www.tateisi-f.org/research_r/books/033.html からご覧いただけます]

3. デジタルツインを活用し脳と直接繋がるスマートホーム (2221901)

Smart-home directly connected to the user's brain using digital-twin

小 谷 潔 東京大学 大学院新領域創成科学研究科 教 授

本研究では、デジタルツインと BCI を融合することで、利用者の脳からの指令一つで部屋の片づけや望みの場所への車椅子移動などを行えるシステムの構築を目指した。脳機械インタフェースの基礎的な検討の下、物体位置情報およびその履歴を用いて拡張現実技術によって利用者に提示し、脳波のリアルタイム解析から意図の遂行を可能とするシステムを構築することができた。

4. 流体力学・機械学習を応用した PICU での血行動態不安定化予測と突然の心停止の予防 (2221902)

Prediction of hemodynamic instability and prevention of sudden cardiac arrest in the PICU using computational fluid dynamics and machine learning

杉 本 晃 一 千葉大学 大学院工学研究院 特任教授

ICU で心臓手術後の血行動態データを収集し、患者個別血行動態モデルで血行動態を再現、解析、血行動態の安定性に影響する血行動態パラメーターを予測した。特に先天性心疾患とフォンタン循環に着目し、呼吸や側副血行路の影響を、AI を用いて解析した。また、心不全患者の患者個別血行動態モデルを作成し、大動脈弁狭窄による心機能影響も解析した。

5. 和菓子 IT アーカイブと利活用 —— 質感・外観の記録復元技術の構築と新規和菓子創成支援 —— (2221903)

Wagashi IT Archiving and Utilization

—— Technology for Recording and Reconstructing Texture and Appearance and Supporting the Creation of New Japanese Sweets ——

中 村 裕 美 東京都市大学 メディア情報学部 情報システム学科 准教授

本研究は、和菓子文化の記録と新たな構築を支援する情報技術の構築を目的とし、ロボットアームによる自動撮影および再撮影システムの構築による長期保存の難しい和菓子の 3 次元形状および外観をアーカイブする手法を構築した。また、深層学習を用いた新規和菓子の生成および分類を試行し、新規和菓子創成のための支援技術を検討した。

[研究助成(C)]

1. 視線深度を用いた MR・VR における三次元視線入力提案 (2217007)

Proposal for 3D Gaze Input Using Gaze Depth in Mixed Reality and Virtual Reality

崔 明 根 筑波大学 理工情報生命学術院 システム情報系 特別研究員

MR や VR 環境における主な入力手法として、視線入力は最も有力な入力手法の一つである。一方で、視線を用いた入力手法は遮蔽されたターゲットの選択が難しいという課題を抱えている。これは他のオブジェクトによる遮蔽により対象物の視認可能領域が狭まるためである。ゆえに本研究助成では視線のみで遮蔽されたオブジェクトを選択する手法の開発を目指した。

2. 皮膚貼付型ウェアラブル超音波撮像装置の開発 (2217008)

Skin-attachable wearable ultrasound imaging device

野 田 拓 実 東京大学 大学院 工学系研究科 博士後期課程

フレキシブル超音波プローブを用いた生体内部の日常的なモニタリングを実現するために、深層学習を用いてプローブ内部の超音波素子の配置をリアルタイムに推定する手法を開発した。評価実験の結果、提案手法による推定時間は 0.045 秒であり、実際の生体計測データに対しても正解に近い素子配置が推定され、高画質な超音波画像が得られることが示された。

3. 他者とのインタラクションを考慮したハイブリッド型モデル予測制御による運転知能の創出 (2217009)

Autonomous Driving using Hybrid Model Predictive Control Considering Interactions with Other Traffic Agents

本 田 康 平 名古屋大学 大学院工学研究科 博士後期課程

自動運転の課題として、周囲の交通参加者とのインタラクション考慮を含めた膨大な運転タスクの対処が挙げられる。本研究では多様なタスクに対して拡張性を備えた運転行動計画システムを創発した。提案法ではMPCの最適制御問題を状況に応じて生成し、滑らかに切り替えながら走行する。またその最適解分布は多峰性となりうるため、その扱いに長けた最適化法を提案した。

4. 内耳保護機能の強化に向けたオリーブ蝸牛束反射の予測的制御メカニズムの解明 (2227001)

Revealing the Predictive Control Mechanism of the Medial Olivocochlear Reflex toward the Enhancement of Inner Ear Protection

石 坂 勇 毅 千葉大学 大学院融合理工学府 基幹工学専攻医工学コース 博士後期課程

オリーブ蝸牛束反射は、強大音から内耳を保護する役割を果たしている。本研究では、オリーブ蝸牛束反射が音列の規則性に基づく予期によって増強すること、その増強に聴覚的注意が必要であることを示した。これは、オリーブ蝸牛束反射強度の個人差だけでなく、予測的制御の良し悪しも騒音性難聴のリスク要因となりうることを示唆している。

5. カーボンナノチューブを利用した電気シナプス型電極による神経インタフェースの実現 (2227004)

Realization of neural interface using electric synapse-like electrodes based on carbon nanotubes

菅 野 翔一朗 東京工業大学・日本学術振興会特別研究員 (PD)

本研究は高性能な神経マシンインタフェースの実現に向けた神経の長時間細胞内刺激手法の確立が目的である。細胞膜に挿入したナノチューブを介する細胞・電極間のシグナル伝達構築によって、細胞内刺激手法の課題であった刺激可能時間の短さの解決を目指すため、必要な要素技術開発を行った。

6. 人間からの補助情報を利用した学習なしセマンティックセグメンテーション手法の開発 (2237002)

Development of a learning-free semantic segmentation method using auxiliary information from humans

加 藤 聡 太 株式会社センスタイムジャパン リサーチャー

本研究では、学習済み深層学習モデルに対し、適用させたい新たなデータの情報を人間側が補助的に与え、モデルをチューニングすることにより、少量のデータで未知のデータに適応することができる新たなセグメンテーション手法の考案を目的とする。これにより、大量の画像や教師ラベル、膨大な計算資源がなくとも、高精度なセグメンテーションを行うことが可能となる。