

立石科学技術振興財団

助成研究成果集

【第29号】

2020年(令和2年)



人間と機械の調和を促進する助成研究成果集

第 29 号

2020年10月(令和2年)

公益財団法人 立石科学技術振興財団

Tateisi Science and Technology Foundation

設 立 趣 意 書

今日、日本の科学技術の進歩・発展は著しいものがありますが、エレクトロニクス及び情報工学の分野における技術革新も、いまでは社会的・経済的にきわめて大きな影響を及ぼしています。たとえば、工場では各種工程のオートメーション化が進むとともに、オートメーション機器をコンピュータや通信機器とつなぎ、工場全体を統合的に動かすシステムの実現へと向かっています。

一方、オフィスでは、ワークステーションやパソコンなどの OA 機器の普及が目覚ましく、また通信技術を利用することにより、データベースへのアクセスや情報交換も盛んになりつつあります。さらに、家庭においても、いわゆるホームオートメーション機器が浸透しはじめています。

このように、人間が働き生活する環境に、エレクトロニクス技術に支えられた各種機器がどんどん入ってきており、しかもその技術は年々高度化・システム化してきています。しかしながら、その技術革新のスピードが速いだけに、技術革新がそれら機器やシステムを使う主体である人間に及ぼす影響が十分考慮されない傾向があります。このため、本当に使いやすい機器・システムの開発が大きな課題になっています。

一方、今後の技術の飛躍的な発展のためには、人間の素晴らしい知識能力を規範にしたファジィなどの人工知能技術を確立し、使いやすい機器・システムの提供はもちろん、人間がより楽しく創造的な活動をするのに広く役立たせることが期待されます。

このような情勢に鑑み、オムロン株式会社、立石一真及び立石孝雄の醸出資金により「立石科学技術振興財団」を設立し、エレクトロニクス及び情報工学の分野で、人間と機械の調和を促進する研究及び国際交流に対し助成をおこない、技術革新を人間にとって真に最適なものとするに寄与せんとするものであります。

1990年3月

助成研究成果集

目次

1. 理事長あいさつ	4
2. 財団関係者寄稿	5
白井支朗（理事） 豊橋技術科学大学 名誉教授	
3. 受領者投稿	7
谷口忠大 立命館大学 情報理工学部 教授	
杉浦孔明 慶應義塾大学 理工学部 情報工学科 准教授	
4. 研究助成成果報告	9
[成果報告の全文は https://www.tateisi-f.org/reports/2020/ からご覧いただけます]	
【研究助成(S)】研究助成(S) は本誌に全文を掲載	
2017年度助成金受領者（研究期間 2017年4月～2020年3月）	
鈴木恵二 公立ほこだて未来大学 システム情報科学部 教授	9
20（全文）	
【研究助成(A)(B)】本誌にはサマリーのみ掲載	
2017年度助成金受領者	
白井裕子 慶應義塾大学 政策メディア研究科	
関野正樹 東京大学大学院 工学研究科	
2018年度助成金受領者	
安孫子聡子 芝浦工業大学 工学部	10
伊藤伸一 徳島大学大学院 社会産業理工学研究部	
太田禎生 東京大学 先端科学技術研究センター	
大寺康夫 富山県立大学 工学部	
陰山 聡 神戸大学大学院 システム情報学研究科	
國領大介 神戸大学大学院 システム情報学研究科	11
田畑 仁 東京大学大学院 工学系研究科	
角井泰之 防衛医科大学校 防衛医学研究センター	
藤木聡一郎 獨協医科大学 医学部	
榎田 諭 福岡工業大学 工学部	
三浦 智 早稲田大学 創造理工学部	12
水野(松本)由子 兵庫県立大学大学院 応用情報科学研究科	
安田和弘 早稲田大学 理工学術院	
山田泰之 法政大学 デザイン工学部	
山家智之 東北大学 加齢医学研究所	
2019年度助成金受領者	
石井裕之 早稲田大学 創造理工学部	13
荻原直道 東京大学大学院 理学系研究科	
笹井一人 茨城大学大学院 理工学研究科	
笹川清隆 奈良先端科学技術大学院大学 先端科学技術研究科	
佐藤生馬 公立ほこだて未来大学 システム情報科学部	
佐藤敬子 香川大学 創造工学部	14
末岡裕一郎 大阪大学大学院 工学研究科	
清家美帆 広島大学大学院 先進理工系科学研究科	

滝本大裕	信州大学 先鋭材料研究所	
寺島 修	富山県立大学大学院 機械システム工学科	
中西惇也	大阪大学大学院 基礎工学研究科	15
西田知史	情報通信研究機構 脳情報通信融合研究センター	
橋本卓弥	東京理科大学 工学部	
長谷川達人	福井大学 学術研究院	
Venture Gentiane	東京農工大学大学院 工学研究科	
堀川友慈	(株)国際電気通信基礎技術研究所 脳情報総合通信研究所	16
道信剛志	東京工業大学 物質理工学院	
森 浩二	山口大学大学院 創成科学研究科	
吉元俊輔	東京大学大学院 新領域創成科学研究科	
渡邊龍憲	広島大学大学院 医系科学研究科	

【研究助成(C)】 本誌にはサマリーのみ掲載

2016年度助成金受領者

長江祐樹	名古屋大学大学院 工学研究科	17
------	----------------	----

2017年度助成金受領者

Wu Hui-Ning	大阪大学大学院 生命機能研究科	
三宅太文	早稲田大学大学院 創造理工学研究科	

2018年度助成金受領者

奥谷智裕	東京大学大学院 工学系研究科	
佐藤隆哉	早稲田大学大学院 創造理工学研究科	
田谷昭仁	青山学院大学 理工学部	18
趙 崇貴	奈良先端科学技術大学院大学 先端科学技術研究科	
向井香瑛	早稲田大学 理工学術院	

2019年度助成金受領者

遠藤希美	東京大学大学院 総合文化研究科	
笠井亮佑	兵庫県立大学大学院 応用情報科学研究科	
東風上奏絵	東京大学大学院 学際情報学府	19
田代尚千恵	埼玉大学大学院 理工学研究科	
津田喬史	神奈川大学大学院 工学研究科	
福山 慧	大分大学大学院	
羅 兆傑	大阪大学大学院 基礎工学研究科	

5. 国際交流成果の抄録一覧	26
[成果報告の抄録は https://www.tateisi-f.org/reports/2020/ からご覧いただけます]	
6. 2019年度活動報告(業務日程・会計)	31
7. 2020年度助成報告	32
8. 2020年度助成課題一覧(研究助成)	33
9. 2019年度助成課題一覧(後期国際交流助成)	36
10. 2019年度助成国際会議一覧(国際会議開催助成)	37
11. 2020年度助成課題一覧(前期国際交流助成・後期国際交流助成)	38
12. 2020年度助成国際会議一覧(国際会議開催助成)	39
13. 2020年度研究助成課題の紹介	40
14. 財団の概要	49
15. 評議員・役員・選考委員	50
16. 編集後記	52

ごあいさつ

助成研究成果集第29号の発行に際し、一言ご挨拶申し上げます。

当財団は、オムロン(株)の創業者であります故立石一真が卒寿を迎えましたのを機に、科学技術の分野で「人間と機械の調和」を促進することを趣意として1990年(平成2年)に設立しました。そして設立趣意に沿った研究課題に対して毎年助成を行ってきた結果、設立以来の累積は、立石賞も含めて助成件数1,381件、助成金26億円となりました。これも日頃からの皆様のご支援の賜と感謝いたすところでございます。



本成果集の発行は成果普及活動のひとつとして行うもので、助成対象となった研究課題の成果を、財団設立の趣意に沿って方向を同じくする研究者や研究機関と共有することを目的とするとともに、研究者の相互交流の一助となることを願って、毎年実施しております。今回ご寄稿いただきました研究者の皆様をはじめ、ご協力いただいた方々に厚く御礼申し上げます。

さて、毎年実施しています助成金贈呈式は、新型コロナウイルス感染拡大防止の観点から中止とし、隔年で実施している立石賞の表彰式および記念講演は、延期とさせていただきます。残念ながら式典は開催できませんでしたが、第6回立石賞の受賞者ならびに2020年度助成金贈呈対象については、ホームページやメディアで公表させていただき、助成金の交付もとりおこなうことができました。研究助成を受けられた皆様には、近い将来の立石賞を目指して、引き続き研究に邁進されることを期待します。

ところで、今日、日本は、AI、IoT、ロボティクス、および自動運転技術など将来に向けた科学技術が産官学連携のパートナーシップの下、進められています。最近では、当財団が目指す「人間と機械の調和や協業を促進する科学技術分野への各研究開発が、世の中において積極的に推進される一方で、気候変動・地球温暖化をはじめ国際的な共通課題であるSustainability(持続可能な社会)の実現に向けた取り組みが広がりつつあります。

今まさに全人類が脅威にさらされている新型コロナウイルス問題は一刻も早く収束させなければなりません。また先進国の中でも特に日本で深刻化しつつある少子高齢化問題を含め、社会的課題は山積しています。これらを克服し、日本が活力を再び取り戻し国際社会に貢献するためには、卓越した科学技術の力をさらに高めることが求められております。当財団は、民間の立場から、微力ながらも日本の科学技術の発展に対して寄与していく所存であり、今後も研究者の皆様を託して参ります。

今後の活動に対し、皆様方のより一層のご支援、ご指導を賜りますようお願い申し上げます。

2020年10月

理事長

立石文雄

生体・生理工学研究の更なる展開を期待して

戦後 75 年、科学・技術を主たるベースとして我が国は奇跡的發展を遂げてきた。思えばラジオもカメラも、テレビも電話も電卓もカセットも、片手で持てるスマホ 1 台に収まってしまった。最近ある偉い人曰く、こうした信頼できる、素晴らしい製品をキチンと作れる、ものづくり大国となった日本は極めて高い民度をもつ真面目で優秀な民族であり、世界に誇るべきだとのこと。そうだ、思い返せば戦後育った我々エンジニアは皆そういう気持ちでやってきた気がする。しかし、得意だったこうしたエレクトロニクスの分野が、戦後の復興・發展の間に、いつの間にか中国や台湾をはじめとするアジア諸国にお株を取られてしまったようで、ナントもシックリこない。



何を隠そう筆者も中学時代から鉱石ラジオや SWL (Short wave Listener)、ハムなどに熱中し、受信機や送信機、アンテナ等はすべて手作りし、夜中まで海外との交・受信を楽しんだ電波少年でした。学部卒業当時は電子工学全盛時代で、その後も、新幹線の開通、アポロ 11 の月面着陸など素晴らしい科学・技術時代をインテルやノキアなど外国勢に負けないよう、日立、東芝、NEC など半導体技術の開発・發展をコアに夢一杯の分野であった。そんな中、とりあえず修士を終え、たまたま UCB (Univ. of California, Berkeley) 留学の機会を得て、研究助手をしながら、視覚神経科学、生体・生理工学 (Biological and Physiological Eng.) を学びつつ DEC の PDP11 で瞳孔光反射系の実験システムを構築し、IBM の最新のブロックダイアグラム記述言語 CSMP という会話型連続系シミュレータを用いて、瞳孔システムの数理解析に関する学位論文を提出し 1974 年春帰国、名古屋大学工学部・電気学科の助手として研究生活を始めた。初めての卒研・大学院生諸君と、とりあえず生体・生理システムの研究環境を構築すべく、たまたま東芝が市販を始めた PDP に似た仕様の 12 ビット LSI チップセット TLCS-12 を即入手し、必要なハードウェアはプリント基板から手作り、BIOS はもちろん、初等関数など必要な関数ルーチン・処理プログラムは 12 ビット整数型倍精度演算で書き、全てハンドアSEMBルし、発表直後の東芝の 8 インチ FD 上に AD/DA 付の F-DOS を載せた会話型計測処理システムを構築した^[1]。会話型連続系グラフィックシミュレータも、今後どこでも必要になると考え、見よう見まねで名大の大型計算機センターのシステム II (Facom-2230 グラフィック計算機システム) 上に NUSS-II (Nagoya Univ. System Simulator)^[2] を開発・公開した^[3]。当時、技術科学大学構想も具体化され 1978 年に豊橋技科大の創設に伴い赴任することになり、生体・生理工学という新しい分野の確立を目指して研究を

開始した。計算機もオムロンの LUNA など EWS 時代が到来し、離散フーリエ変換 (DFT) やデジタルフィルタなどデジタル信号の計測処理技術も急速に進展してきた。その頃、たまたま名古屋大学環境医学研究所の御手洗玄洋教授が提案されたスペースシャトルによる「コイ脳波による宇宙酔い解明実験」を同所の森滋夫助教授が PI として始めるべく、必要となる埋め込み型脳波記録用専用 IC チップの開発を豊橋技科大のデバイスグループの中村哲郎教授と石田誠助教授にお願いし、筆者のグループが脳波計測実験に関わる調整と脳波の解析を担当した。打ち上げは 1986 年 1 月チャレンジャー号で計画されたが、想定外の厳しい寒波によって不具合が発生しロケットが炎上爆発したため、1992 年 9 月 12 日のエンデバー号のフライトまで延期された。十分な準備期間があったため実験は成功し、フライト後の詳細な脳波の統計・数理解析の結果、実験を担当された毛利飛行士から、コイの飛行計画に沿った無重量順応過程の脳波変化から、宇宙酔いに近い結果であるとのコメントを頂いた。その論文^[4]に対して 1996 年 2 月電子情報通信学会から (平成 7 年度) 猪瀬賞をいただいた。その後も、ガマアンコウ、金魚、メダカ等を用いた宇宙実験研究や有人宇宙実験支援研究が JAXA を中心に現在もスペースステーション上で進められており、近い将来月面生活などにおける水棲動物等の飼育・実験研究への貢献が期待されている。

生体・生理システムは脳を中枢とする 3 次元多階層の神経・生理機構が微細な神経ネットワークをなしており、その複雑な仕組みや機構を解明することは難しい課題ではあるが、今後、生理・心理実験や数理モデルのシミュレーション解析等を駆使し、統合システムとしての理解を進めることが重要である。最近、AI 将棋などの報告に見られるように、AI 技術は新しい解析手法として実用化されつつあり、脳の数理モデルを量子コンピュータで超高速にシミュレーションすることが可能になれば、神経・生理システムの理解に極めて有望な未来が期待できよう。また、最近の異常気象など地球規模の環境異変が海流や気象変化をもたらし、かつてない広域災害を引き起こしていること、さらに緊急を要する新型コロナ感染が地球規模で拡散し社会構造の変化をもたらしている現状は、人を含む地球上の全ての生命体にとって、持続性ある次世代の環境を真面目に再検討すべき時代が来ているように思われる。今後、こうした新しい分野の研究課題の支援も検討されることを期待したい。

[1] 詳細はインターフェース「マイコン学習記」1976 年 12 月 pp. 90-100

[2] 名古屋大学大型計算機センターニュース Vol. 9, No. 3, pp. 197-212. 1978

[3] 会話型グラフィック連続系シミュレータ 情報処理 Vol. 19, No. 11, pp. 1072-1078, 1978

[4] 微小重力環境下におけるコイ小脳脳波の解析 電子情報通信学会論文誌 Vol. J78-DII 7 巻 4 号 pp. 694-704, 1995

豊橋技術科学大学 名誉教授 臼井支朗 (理事)

受領者投稿

「自律性」の人工知能に向けて

立命館大学 情報理工学部 教授 谷口 忠 大
(2014 年度受領者)

ディープラーニングに牽引されて 2010 年代半ばから世界は第三次 AI ブームに突入した。2020 年代に入りそのブームも一定落ち着いてきたように思われる。もちろんブームと科学技術の本質は別物である。ブームとは本質以上の社会的盛り上がりを見せる時期を言う。ブームが過ぎ去った時に本質が見え、そして次の課題が見えてくる。ディープラーニングが先導した人工知能ブームが生み出した技術がパターン認識・処理を中心としたものであるとすれば、それに欠けていたものは何だろうか？その答えの一つが「自律性」だ。

「自律性」などと言われると、哲学的な言葉に聞こえるかもしれない。もちろんその意味での問いも重要であるし、生命や知能の本質を議論する上で欠かせない主題だ。筆者もこの角度からの議論として『AI 時代の「自律性」: 未来の礎となる概念を再構築する』^[1] をシステム論や社会学、哲学の研究者と共に著している。さて、「自律性」は工学的な意味でも重要となる。そのような哲学的問いを脇に置いてもだ。ロボットをオフィスや家庭といったタスク環境に導入しようとする際、知識を学ばせるためにはその未知環境に関するデータを取得する必要がある。2010 年代の AI 研究の中心は事前に準備された大規模データから知識を抽出するためのものだった。データ——つまりロボットにとっての経験自体をいかに取得してくるかという議論は脇に置かれがちだった。人間の幼児を見ると見事なくらいに勝手に動き回って、物を掴んで、叩いて、自律的な探索を続ける。親はその結果家の中が散らかることに辟易とするのだが、それでもその「自律的」こそが人間が知識を得て、成長していくために重要な能力なのである。ロボットにそのような「自律性」が無

ければ、結局学習のためのデータを技術者が準備して与える必要がある。結局のところコストばかりが掛かるので、現実問題として価値のあるロボットは作れなくなる。だからそれは環境に導入されないまま終わる。

立石財団から 2014 年度～2015 年度にわたって支援頂いたテーマ「迅速なマルチモーダルカテゴリ推定のための能動的行動選択法」はこのような AI の「自律性」に関わるものだった。ロボットが自ら情報を取得し世界を認識していくためにどのような行動選択をすべきかという問題だ。本研究の内容は論文^[2]としても上梓しているので、興味のある方はご一読いただきたい。

2010 年代の第三次 AI ブームは収束していく。それでも、私たちは実世界生活環境で私たちと会話しながら支援してくれるロボットを手に入れたわけでもないし、人間の知能の全てをモデル化できたわけでもない。「知能とは何か?」「実世界で学習し支援してくれるロボットは作れるのか?」——それを解くために私たちは人工知能における「自律性」の探求を続けるのだ。



- [1] 河島茂生 (編著) 「AI 時代の「自律性」: 未来の礎となる概念を再構築する」 勁草書房 (2019)
- [2] Taniguchi T, Yoshino R and Takano T (2018) Multimodal Hierarchical Dirichlet Process-Based Active Perception by a Robot. Front. Neurobot. 12: 22. doi: 10.3389/fnbot.2018.00022

受領者投稿

生活支援ロボットの言語処理技術

—— 音声対話クラウドロボティクス基盤 Rospeex の構築 ——

慶應義塾大学 理工学部 情報工学科 准教授 杉浦孔明

(2015年度受領者)

現在、日常環境における要支援者への生活支援は、家族や専門介助者等の現役世代が主に担っていますが、現役世代の時間リソースは限られています。我々のグループでは、この問題に対し、介助犬レベルの生活支援ロボットを有望な解とすべく研究を行っております。

採択いただいた当時、年度末ですべての予算が終了する予定であったため、採択通知をいただいた際は、研究を続けられる安堵感が大きかったことを記憶しております。

当時の研究背景として、生活支援ロボットの対話機能の開発者が、平板で聞き取りにくい合成音声を使用したり、ロボットに特化していない音声認識エンジンを利用せざるを得ない状況がありました。音声言語処理分野の専門家ではないロボット開発者にとっては、調整に時間がかかる割には期待したほどの性能や品質が得られないことが問題となっていました。

そこで、我々のグループでは、ロボットに特化した音声認識・合成サービスの検討を開始しました。当時の合成音声の主用途は対話ではなく読み上げであったため、対話を行うロボットには不向きでした。そこで、我々は生き生きとした対話調の合成音声を目指して非モノログ音声合成手法を開発し、2013年から無償クラウドサービスとして公開しました。さらに、当時所属していた研究室では多言語音声認識エンジンを開発していたことから、音声認識・合成が可能なクラウドロボティクス基盤を構築し、Rospeex という名称で公開いたしました。

現在ではクラウド型の音声認識・合成サービスが広く普及していますが、当時はロボットに搭載された計算機において音声を処理することが一般的に行われ、

通信を行うとレイテンシ等のデメリットが大きいと考えられていました。このような背景のもと、採択課題では、Rospeex について、速度を始めとする性能向上に取り組みました。その結果、高齢者施設での会話活性化やヒューマノイド等に Rospeex は活用され、最終的に5万ユニークユーザを達成しました。

その後の研究活動では、生活支援ロボットの言語理解機能に取り組み、その結果は生活支援ロボットのベンチマークテストである WRS2018 パートナーロボットチャレンジにおける経済産業大臣賞や IEEE/RSJ IROS2018 での論文賞につながったほか、産官学の連携プロジェクトに結実しております。

最後になりましたが、立石科学技術振興財団によるご支援に対して、あらためて感謝申し上げます。今後も、基盤技術の構築と社会展開に取り組むと考えております。





研究助成成果報告

[成果報告の全文は <https://www.tateisi-f.org/reports/2020/> からご覧いただけます]

(年度順五十音順)

[研究助成(S)]

1. ◆ 自動運転車両と SAVS による都市規模メガナビゲーションの実現 (2178001)

SAVS platform for Mega-navigation in city transportations including Autonomous Vehicles

鈴木 恵 二 公立はこだて未来大学 システム情報科学部 教授

社会の変容に伴い人々と交通システムの間にも不調和が生まれてきている。この不調和を解決するものとして、MaaS の概念に本研究グループが開発を進めてきた AI 便乗を特徴とする SAVS を融合させた MaaS-SAVS を提案し、そのシステム開発と静岡 MaaS を対象に、2 回の社会実装実験を行った。その結果から、SAVS の社会受容性、移動行動の変容、MaaS-SAVS への期待向上が図られた。

※研究助成 (S) の成果報告 (全文) は 20~25 ページに掲載しています。

[研究助成(A)(B)]

1. ◆ 山林内の可視化と集材ルートの生成、施業の最適化技術 (2171901)

Visualization of Forests, Generation of Yarding Routes and Optimization Technology for Forestry Operations

白井 裕子 慶應義塾大学 政策メディア研究科 准教授

本研究では、民生用のビデオカメラで撮影した動画から山林内を可視化し、資源の状況を把握するシステムを開発した。また山林内の集材ルートを生成するプロトタイプシステムを開発した。木材の伐採、集材、運材などの林業の作業に関する情報通信システムについては、欧州での技術開発動向も把握した。

2. ◆ ウェアラブル多点センサによる血流リモートモニタリング (2171013)

Remote monitoring of blood flow using a multi-point wearable sensor

関野 正樹 東京大学大学院 工学系研究科 電気系工学専攻 准教授

組織移植を行った部位の血流をモニタリングするためのウェアラブルデバイスを試作し、計測されたデータから血流障害を自動判定するアルゴリズムも開発した。動物実験等によって、デバイスの有効性を示した。患者の行動を制限することなく移植組織術後の血流を継続的に観察し、血流障害の即時検出が可能なモニタリングシステムを実現する見通しが得られた。

3. ◆ 生体軟組織の2方向切断力を計測可能なスマート術具の開発 (2181001)

Development of a Surgical Instrument for Measuring Biaxial Cutting Forces of Biological Soft Tissues

安孫子 聡 子 芝浦工業大学 工学部 電気工学科 教授

単一起歪部による2軸方向の切断力の計測が可能なセンサー一体型術具の開発を行った。単一の起歪部において切断方向とその垂直方向の力の計測のためには、両方向に対するひずみ感度の等方性が必要である。ここでは、楕円型の起歪部を設計し、その実現を図った。また、ひずみゲージの特性を利用し、2軸方向の力を分離して計測する手法を提案し、その有効性を示した。

4. ◆ 深層学習と集約画像生成法を用いた手指動作手話認識のための基礎研究 (2181002)

Japanese Sign Language Classification Method using Gathered Images Creation and Convolutional Neural Networks

伊藤 伸 一 徳島大学大学院 社会産業理工学研究部 講師

集約画像生成法と人工知能(AI)を組合わせた新たな手話認識技術を創生する。手指動作手話は単語ごとの動きの長さが異なり、加えて、手話をする人によってその動きの速さが異なる、ことが手話認識において重要な課題となる。手指動作手話の動作を1枚の画像に集約し、上記課題を克服する。また、AIを用いて集約画像から特徴を抽出し、手話を認識する。

5. ◆ シークエンシングと機械学習が駆動する細胞フェノタイピング技術 (2181005)

Multi-modal cell phenotyping for networked biophotonics

太田 禎 生 東京大学 先端科学技術研究センター 准教授

細胞の構成要素を、細胞を壊して読み出す分子フェノタイピングと、壊さずに構造を観るイメージング技術は共に重要ですが、異なる装置から出てくるデータを統合して用いるのは容易ではありません。本研究では、これらを繋ぐ技術の重要構成技術となる高速三次元フロー蛍光イメージング技術を、開発しました。

6. ◆ ヒトの視覚を拡げるリアルタイム・マルチスペクトルイメージング技術の研究 (2181007)

Study of Real-time Multispectral imaging for supporting human vision

大寺 康 夫 富山県立大学 工学部 電気電子工学科 教授

ものづくりや農業の分野でヒトの視覚を支援することを念頭に置いた、小型・スナップショット型マルチスペクトルセンサーを開発することを目的として研究を行った。小型化のキーはナノフォトニック技術を用いたマルチスペクトル光学フィルターで、この実装技術及び撮影画像から対象スペクトルを推定するための信号処理技術を開発した。

7. ◆ 視点移動可能な全方位動画手法の開発 (2181901)

Omnidirectional video method with interactive control of viewpoint position

陰山 聡 神戸大学大学院 システム情報学研究科 教授

全方位動画は、視線の方向をユーザが自由に変更することができるのが特徴である。全方位動画の持つ対話性をさらに高め、方向だけでなく視点の位置もまた再生時に自由に変更することを可能にする新しい全方位動画の手法を開発した。その手法に基づき、動画再生中に視点位置と視線方向を自由にきりかえることのできるアプリケーションを開発した。

8. ◆ 圧縮センシングを用いた呼吸性移動のある臓器位置・形状高速推定法の開発 (2181014)

Development of Rapid Position Estimation Method using Compressed Sensing for Abdominal Organ with Respiratory Motion

國領 大介 神戸大学大学院 システム情報学研究所 助教

呼吸性移動のある臓器内の注目位置・形状を高速に推定するために、少ない計測データより画像を復元可能な圧縮センシング技術を用いた手法を提案した。肝臓領域を取得した磁気共鳴画像において、画質が低下しない計測領域並びに収集率を検討・評価するとともに、得られた条件を用いて取得した画像において目標とした精度で臓器内の位置を推定することが出来た。

9. ◆ ヘルスコンディション常時計測用ウェアラブル超高感度皮膚ガスセンサ開発 (2181902)

Development of high sensitive skin gas sensor for wearable and real-time health condition monitoring

田畑 仁 東京大学大学院 工学系研究科 教授

肝機能障害や疲労度に関連する皮膚ガスであるアンモニアに対して高感度、高選択性を有するウェアラブルアンモニアセンサーの開発を行った。アンモニアガスに反応する抵抗変化媒体として導電性高分子ポリアニリン (PANI)、ガス濃縮及びガス種選択に多孔質ゼオライトを用いたハイブリット構造ガスセンシングデバイスを作製し 200 ppb の感度を得た。

10. ◆ 光学的相互作用を活用した悪性腫瘍の診断・治療に関する研究 (2181018)

Diagnosis and treatment of malignant tumor by light-tissue interactions

角井 泰之 防衛医科大学校 防衛医学研究センター 助教

光吸収体への高エネルギー短パルスレーザー照射により発生するフォトメカニカル波を悪性腫瘍に適用することで、血管の透過性が亢進し、血中の光感受性薬剤を腫瘍へ輸送できた。そしてその結果、同薬剤と光との光化学反応による光線力学治療の抗腫瘍効果が有意に向上した。また同治療前後の血流をレーザースペックル法で観察し、治療機序について考察を行った。

11. ◆ 脳梗塞後の筋張力制御に対する効果的なリハビリテーション支援システムの開発 (2181025)

Development of effective rehabilitation support system for accurate control of muscle tension

藤木 聡一郎 獨協医科大学 医学部 講師

筋張力制御における運動イメージと実際の誤差について視覚的な提示の仕方に着目し、運動学習を促進させるシステム開発を目指した。事前に記憶した感覚を思い出して力発揮させる課題において、目標値と実際の力の誤差を線形に視覚提示して学習した場合よりも、非線形な関数を介して視覚提示して学習した場合の方が制御の精度が向上する傾向があった。

12. ◆ 手指のしなりを活用する球技に適合したスポーツ用装具・補助具の基本設計 (2181026)

Basic Design of Mechanical Hand with Elasticity for Ball Sports

榎田 諭 福岡工業大学 工学部 知能機械工学科 助教

本研究では手指の弾性特性を利用した球技に適用可能なスポーツ用装具・補助具の基本設計を探索する。ここではバレーボールのオーバーハンドパスを例に、ボールの緩衝動作および射出動作における、手指とボールとの接触状態を計測、推定した。これを踏まえて、弾性要素として磁気ばねを採用したハンドを試作し、健常肢との協調動作によるプレーの試技を検討した。

13. ◆ 脳活動の試行差と個人差に対応した手術支援ロボットの最適化設計 (2181028)

Optimization of surgical robot applying trial and individual difference in Brain activity

三 浦 智 早稲田大学 創造理工学部 総合機械工学科 助 教

本研究では、遠隔で操作する手術支援ロボット操作者の脳活動を解析し、脳内の認知機能に適したロボットの構造設計を導出した。

14. ◆ 脳波と自律神経機能の4次元の相互作用解析によるストレスの定量的診断システムの開発 (2181029)

Development of stress diagnosis system using four-dimensional interactive analysis of EEG and the autonomic nervous system

水野(松本)由子 兵庫県立大学大学院 応用情報科学研究科 教 授

本研究では、人間のストレスを、簡単に測定・解析できる情動ストレス診断システムを開発し、簡便にかつ早期に情動ストレスを発見することを、目的とする。それにより、人間をストレスから解放し、ストレスに起因する心身の疾患や自殺を予防・防止することに寄与する。

15. ◆ 没入型VRによる半側空間無視に対するリハビリテーション支援機器の開発 (2181033)

Development of rehabilitation assistive device for unilateral spacial neglect using immersive VR

安 田 和 弘 早稲田大学 理工学術院 総合研究所 研究院講師

半側空間無視とは、脳出血や脳梗塞などの脳血管障害を起因とする高次脳機能障害である。USNは、大脳半球病巣と反対側の刺激を報告すること、反応すること、向くことの障害であり、これまで臨床において三次元的な定量化が困難であった。本研究では没入型VRの利点を活用することで、近位空間および遠位空間でUSNを3次的に評価するためのシステムを開発した。

16. ◆ 日常生活でのパワーアシストのための皮革を利用した空気圧人工皮膚筋肉の開発 (2181035)

Development of Pneumatic Artificial Skin Muscle Using Leather for Power Assist in Daily Life

山 田 泰 之 法政大学 デザイン工学部 准教授

産業用とは異なり、日常生活における身体能力のアシストは、アシスト能力だけでなく日常になじむ必要がある。そこで、衣服のような外観かつ、衣服のように装着可能な柔軟なアシストデバイスを目指して、複雑な身体になじむ面形状のソフトアクチュエータの研究開発と、それをを用いた腰部アシストデバイスを試作した。

17. ◆ エレクトロニクスが人間の顔色を読んで健康を読み、心を読んで機械と調和させる (2181904)

Harmonization of the human and machine by the electronics

山 家 智 之 東北大学 加齢医学研究所 心臓病電子医学分野 教 授

人は人の心が読めることもある。機械は人の心が読めない。そんな時代はもう古くなる。東北大学は人体の顔や掌などの映像情報から、脈波、心拍情報を抽出し、逆問題で高次脳神経機能推定、心理学的な動きを観測できる新しい方法論を発明し、特許を取得した。このシステムでは人間と機械を真に調和させることができる。

18. ◆ 形態変化によってユーザに行動変容を促す Robotic Clothing の開発 (2191002)

Robotic Clothing ; changing its shape to modify behavior of its user

石井 裕之 早稲田大学 創造理工学部 准教授

今後、身の回りの様々なものが機械化・知能化されていくと予想されるが、申請者は衣服の可能性に注目している。衣服をロボット化して、衣服とユーザのインタラクションを適切にデザインすれば、ユーザに対して好ましい行動変容を促すことができると考えた。そこで、形態変化によってユーザに行動変容を促す Robotic Clothing を開発した。

19. ◆ 製品とのインタラクションを予測する自律的身体動作生成の神経数理モデル (2191003)

A neural network model for generation of humanlike arm movements in human-product interaction

荻原 直道 東京大学大学院 理学系研究科 教授

自動車のステアリングやインパネなどの製品の操作性を評価するために、モックアップによる評価が行われているが、評価手法・測定精度など多くの課題を有している。本研究では、ヒトの上肢筋骨格モデルを仮想空間内で自律的に動作させ、製品モデルとインタラクションさせることで製品を評価する神経回路モデルの構築を試みた。

20. ◆ コンテキストウェアネスを超えたエージェントの「気づかい」を実現するフィードバック機構の研究 (2191012)

Feedback Mechanism for “Kidukai” Functionality in Human-Agent Collaboration

笹井 一人 茨城大学大学院 理工学研究科 准教授

人間とエージェントが協働してタスクを行う協調型問題解決をいかに支援するための機能として、対話における沈黙を検出して、ユーザを「気づかう」メッセージを発話するエージェントを提案する。人間の場合は機械とは異なり、励ましや自分のことを分かってくれることが、タスクの成否に大きく影響する、ということに着想を得ており、実験でも検証された。

21. ◆ 多数の細胞を長期診断するレンズレスイメージングサイトメトリの創生 (2191013)

Development of lensless imaging cytometry for long term observation of many cells

笹川 清隆 奈良先端科学技術大学院大学 先端科学技術研究科 准教授

レンズレス蛍光イメージングにおいて、イメージングサイトメトリを実現するため、色を識別するフィルタおよび光学系の構築を行った。また、提案するイメージングデバイスを用いた観察における空間分解能を改善するため、レーザースポットアレイの生成と走査および画像合成による手法の提案と実証を行った。

22. ◆ 脳腫瘍摘出術における術後合併症発生確率と5年生存率予測による意思決定支援用ナビゲーションシステム (2191014)

Decision Making Support Navigation System with Postoperative Complications and Five Year Survival Rate Estimation in Glioma Surgery

佐藤 生馬 公立はこだて未来大学 システム情報科学部 准教授

本研究では、脳腫瘍摘出術における術後合併症発生確率と5年生存率予測による意思決定支援用ナビゲーションシステムの実現を最終目標とする。本提案システムでは、特に熟練の医師でも判断に迷うような症例を対象として、個人差のある脳機能局在を推定し、脳の構造などとともに提示するナビゲーションシステムにより意思決定支援可能とする。

23. ◆ 色覚の多様性を考慮した見えのシミュレート画像に基づく簡易な色覚異常強度測定法 (2191015)

Simple evaluation of color vision using simulated image of color appearance for anomalous trichromats

佐藤 敬子 香川大学 創造工学部 准教授

本課題では、色覚異常強度の多様性に着目し、弱度から強度までの多様な見えを表現する画像を用いて、異常強度をチェックする手法を提案する。これにより、種々の表示デバイスを用いて簡易に異常強度を測定できるだけでなく、個々の特性にあわせた効果的な色覚バリアフリーの実現が可能である。

24. ◆ シーブドッグシステムから紐解く、群ロボットの階層型マエストロ制御法の創成 (2191016)

Design of hierarchical-maestro controller of swarm robots motivated by the sheepdog system

末岡 裕一郎 大阪大学大学院 工学研究科 助教

本研究では、シーブドッグシステムという「少数の犬による羊の群れの誘導」を参考に、人の操作性の高い群ロボットシステムの設計を目指して研究を行った。本研究成果として、人が群れのサイズと動きを操作できるコントローラを持つことができ、犬ロボットを介して群ロボットにアプローチできると分かった。

25. ◆ 実大実験によるトンネル火災時の避難中のストレス評価 (2191017)

Evacuation stress assessment in tunnel fires using full-scale experiments

清家 美帆 広島大学大学院 先進理工系科学研究科 助教

被験者のストレスと避難速度の相関を明らかにすることを目標として、実大トンネルを用いて被験者にはアイマスクをしてもらい、真っ暗な中での速度を計測し、かつ実験前後で被験者の血圧・心拍を計測した。その結果、実験前後で7割程度の被験者の心拍数あるいは血圧が上昇することがわかった。

26. ◆ 自己駆動でデータ転送可能なウェアラブルデバイスを目指した次世代電極の開拓 (2191018)

Synthesis of Ru@Au nanosheet electrocatalyst toward wearable device

滝本 大裕 信州大学 先鋭材料研究所 助教(特定雇用)

本研究では、センサ応用を目指した高活性かつ高耐久な電極触媒の開発を目指し、Ru コア@ Au シェルナノシートを開発した。二通りのコアシェルナノシートの合成方法を検討し、ナノ粒子では達成できない高比表面積電極触媒の開発に成功した。本研究により、高精度でセンシング可能なデバイスに搭載する電極触媒として応用可能である。

27. ◆ 機械学習を活用した個々人に快適な振動騒音環境を提供する能動型制御技術の構築 (2191021)

On the acvibe noise and vibration control using biological signals

寺島 修 富山県立大学大学院 機械システム工学科 准教授

個々人に快適な振動騒音環境を提供する能動型制御技術の構築を目的に、振動騒音に曝された被験者の生体反応計測・振動モードの解析を行い、人が快/不快に感じる振動モードの抽出を、機械学習理論に基づく特徴量抽出技術により行った。その結果、不快に感じる振動の抽出が生体反応計測より可能であり、上記目的の達成可能性があることが明らかとなった。

28. ◆ 仮想的な対人接触を応用したカウンセリングを行う自律型対話ロボットシステムの実現 (2191023)

Autonomous Interaction Robot System for Counseling Using Virtual Interpersonal Contact

中西 惇也 大阪大学大学院 基礎工学研究科 特任助教

本研究では、仮想的な対人接触を応用したカウンセリングを行う自律型対話ロボットシステムの研究開発を行った。心理カウンセリングとして、認知療法・認知行動療法に着目し、音声対話でカウンセリングができるシステムの構築に取り組んだ。性能評価を行い、実用性がある可能性を示した。

29. ◆ 人間の感性を理解する脳融合型 AI の開発 (2191025)

Development of brain-integrated AI recognizing human feeling

西田 知史 国立研究開発法人 情報通信研究機構 脳情報通信融合研究センター 主任研究員

美しさの評価や好き嫌いの判断といった人間の感性情報の認識に対する既存 AI の性能を向上させるために、AI に脳情報を融合する新技術の開発を行った。本技術は、映像に対して人間が感じる感性情報を推定する問題において、既存 AI 技術を上回る性能を示したことから、人間の感性を理解する AI の実現につながる基盤技術となる可能性を秘めている。

30. ◆ マルチモーダル嚥下機能計測技術を応用した嚥下 FES に関する基礎研究 (2191026)

Fundamental Study on Functional Electrical Stimulation for Swallowing using Multimodal Assessment method of Swallowing

橋本 卓弥 東京理科大学 工学部 機械工学科 講師

随意型の嚥下機能補助の実現を目指し、まず、機能的電気刺激（嚥下 FES）を用いて嚥下における喉頭挙上運動を補助する際の効果的な刺激位置や刺激強度について基礎的な検討を行った。また、電気刺激のトリガーの決定に応用することを目的に、PVDF フィルムを用いたマルチモーダル嚥下機能評価システムによる喉頭挙上計測の可能性について検証した。

31. ◆ 深層生成モデルを用いたセンサーデータの超解像と行動認識への応用 (2191027)

Super-Resolution of Sensor data using deep generative model towards applying activity recognition

長谷川 達人 福井大学 学術研究院 工学系部門 講師

本研究では、行動センシングにおけるサンプリング周波数の相違に焦点を当て、この違いに頑健な行動認識手法の開発を行った。深層学習を用いた敵対的訓練手法を提案し評価した。実験の結果、様々なサンプリング周波数で計測されたデータに対して、従来手法よりも高精度に行動認識が実現できることを明らかにした。

32. ◆ 非言語コミュニケーションに基づく孤立した高齢者を支援する知能ロボットの開発 (2191030)

Development of intelligent robots to prevent isolation of elderly

VENTURE Gentiane 東京農工大学大学院 工学研究科 教授

大きな社会問題になっている高齢者の社会的・感情的な孤立を支援するための知能ロボットを提案する目的。高齢者の社会的・感情的孤立の問題を解決するために、高齢者の社会的能力を支援したり、動作能力を維持したり、リハビリに役立てたりするとともに、高齢者が受入れることのできる知能ロボットの開発。

33. ◆ 脳情報デコーディングを用いたロボットに対する心の知覚の定量化 (2191031)

Quantification of mind perception for robots by neural decoding from human brain activity

堀川 友 慈 株式会社 国際電気通信基礎技術研究所 脳情報総合通信研究所 主任研究員

ヒトがロボットなどのエージェントにあたかも心があるかのように感じ交流することが可能な社会の実現に向け、相手にどの程度心があると感じるか（心の知覚量）を脳から評価する脳情報デコーディング技術の開発を行った。本研究は、脳から心の知覚量を予測することの実現可能性を示すとともに、外見より心の知覚量の違いをより強く表現する脳部位を明らかにした。

34. ◆ スキンエレクトロニクスに向けた自己修復能を有する有機半導体高分子の開発 (2191032)

Development of Self-Healing Organic Semiconducting Polymers for Skin Electronics Applications

道 信 剛 志 東京工業大学 物質理工学院 准教授

有機半導体高分子を用いた次世代エレクトロニクスでは、柔らかさや生体適合性など無機半導体では実現できない応用が探索されている。本研究では、高性能な半導体主鎖骨格に水素結合部位を導入することにより、自己修復性を付与することに挑戦した。有機トランジスタ特性とのトレードオフを調査し、全体的な性能の最適化を目指した。

35. ◆ 血管内治療中の X 線画像から事故の可能性を判断する技術 (2191033)

Expectation for an accident of endovascular intervention from single-plane X-ray image

森 浩 二 山口大学大学院 創成科学研究科 准教授

血管内治療における X 線画像からデバイスの 3 次元形状を推測する技術の開発を目指した。デバイス先端の位置に注目すると、血管の軸方向は約 0.05 mm、血管断面内における半径方向は約 0.10 mm、位相は約 20.1 度の精度で求められることを明らかにした。この手法を応用して事故が起こる直前のデバイス形状の特徴を調査できることが示唆された。

36. ◆ 光を利用した超多チャンネル触覚刺激の制御に関する研究 (2191035)

A Study on Multi Channel Tactile Stimulus Control by Optical Communication

吉 元 俊 輔 東京大学大学院 新領域創成科学研究科 講師

本研究では、超多チャンネルなウェアラブル触覚インタフェースの実現を目指し、小型な電磁アクチュエータと受光駆動回路を開発し、プロジェクタ光による振動制御が可能であることを示した。さらに、多チャンネル化したデバイスを用いて掌上を移動する振動刺激による知覚を評価したところ、移動方向の表現が可能であることが示唆された。

37. ◆ 運転能力の低下した高齢者を選別する新しい生理学的評価システムの開発 (2191036)

Development of a new assessment system for driving performance of the elderly

渡 邊 龍 憲 広島大学大学院 医系科学研究科 助教

高齢者の運転技能を的確に評価するシステムの開発に向けて、視覚情報を用いて発揮筋力を精確に調整する能力が加齢により低下する神経生理学的メカニズムを検証した。その結果、高齢者は、より精確な制御を行う際に、一次運動野と収縮筋の律動的な神経活動を増強する可能性が示された。

[研究助成(C)]

1. ◆ 無給電侵襲型センサーデバイス応用を見据えた、環境調和型熱電モジュールの開発 (2167007)

Development of an Environmentally Conscious Thermoelectric Sensor Module for Application of Non-powered Invasive Sensor Devices

長 江 祐 樹 名古屋大学大学院 工学研究科 博士課程後期課程

高熱電性能指数 (ZT) を実現するトレードオフ関係にある電気伝導率 σ および熱伝導率 κ を独立に制御のために、IV 族半導体混晶におけるナノ構造の制御プロセスに着目し理論研究を実施した。本研究において、Si バルク中に形成された Sn 結晶粒が、熱処理を経るにつれて、周囲の Si 原子を取り込みながら、SiSn 混晶化することを初めて示した。また形成された SiSn ナノ構造は安定構造である zincblende だけではなく、準安定構造である L10 構造を含むこと、また構造の違いによる電子状態および熱電性能の変化について詳細な解析を実施した。

2. ◆ 社会的注意の神経基盤の究明とその知見のバーチャルリアリティ技術への応用 (2177001)

Exploring Neural Substrate of the Social Attention and its Application in Virtual Reality

Wu Hui-Ning 大阪大学大学院 生命機能研究科 博士後期課程

本研究では、ヒトの視覚的注意が他者の視線方位の変化に対してどのように変調を受ける (社会的注意) のか、その神経基盤を調べる目的で、心理行動・脳機能イメージング研究を行った。結果、上前頭回を含む複数の脳領域が社会的注意に関与することを突き止めた。今後は、得られた知見を用いてバーチャルリアリティ技術を発展させるような応用研究に取り組みたい。

3. ◆ 高齢者の躓き予防に向けた関節間協調性を高めるワイヤ駆動型歩行訓練ロボットの開発 (2177006)

Gait training robot for trip prevention improving toe control ability

三 宅 太 文 早稲田大学大学院 創造理工学研究科 特別研究員

歩行時のつまずき回避に重要な最小つま先高さの制御能力向上を目的とし、つまずきを発生させるロボットとつまずきを回避するようにアシストするロボットの2つのロボットシステムを開発した。2種類の異なるロボットの介入方法を実践することで、機械が人間とどのように協調することで人間のつま先制御能力の向上を促せるのかを検証した。

4. ◆ ウェアラブル医療デバイスのための皮膚貼り付け可能な高感度温度センサの開発 (2187003)

A skin-attachable, highly sensitive temperature sensor for wearable medical devices

奥 谷 智 裕 東京大学大学院 工学系研究科 特任研究員

本研究では、フレキシブルで高感度な温度センサとして近年注目されているポリマー PTC サーミスタの高温時の特性安定性改善と極薄化について取り組んだ。

5. ◆ 重機の遠隔操作の高効率化を目指した外部カメラ配置の導出と拡張現実技術を用いた視覚支援 (2187005)

Derivation of the External Camera Placement and Development of Augmented Reality Visual Support System for High Efficiency Teleoperation of Heavy Machines

佐 藤 隆 哉 早稲田大学大学院 創造理工学研究科 博士後期課程

災害時に使用される重機の遠隔操作は、平時における搭乗操作と比較して作業効率が半分以下に低下する。そこで、高効率な遠隔操作を実現するため、外部カメラの最適・好適配置を実験的に導出し、また、拡張現実を用いた視覚支援手法を構築した。スケールモデルおよび実機を用いた実験の結果、作業効率を向上できる可能性が示唆された。

6. ◆ 自己拡大する Vehicular Cloud Computing 基盤 (2187006)

Self Expanding Vehicular Cloud Computing Platform

田 谷 昭 仁 青山学院大学 理工学部 助 教

コネクテッドカーを活用して複数の車両が情報共有や大規模計算を行う VCC (Vehicular Cloud Computing) が期待されている。本研究では、高速通信が可能なミリ波通信で VCC 基盤を構成する場合の課題として、より多くの車両が VCC 基盤に参加する手法、および、VCC 基盤内での通信効率を高める手法について取り組む。

7. ◆ 距離センサアレイを用いた前腕形状計測に基づく手の動作推定 (2187007)

Estimation of Hand Motion Based on Forearm Deformation Measured with a Distance Sensor Array

趙 崇 貴 奈良先端科学技術大学院大学 先端科学技術研究科 助 教

前腕形状は、筋肉の活動および骨の変位に対応して連続的に変化するため、回内外動作のような深層筋の活動によって大きく骨の変位が生じる動作の推定に有効である。本研究では、前腕形状を計測可能なデバイスである距離センサアレイを開発し、計測された信号に基づいて、機械学習手法を用いることにより手の動作を関節角度レベルで推定する手法を提案した。

8. ◆ 対人間運動協調における「相性」を決定する運動学的変数の解明 (2187011)

Clarification of the kinematics variables that determine “compatibility” in interpersonal motor coordination

向 井 香 瑛 早稲田大学 理工学術院 助 教

本研究は、対人間運動協調の「相性」の良し悪しを決定する運動学的変数を調査することを目的として行われた。個人内の知覚運動協調課題を用い、周期的に動く視覚刺激に対して少し早く動く能力（リード能力）と少し遅れて動く能力（フォロー能力）を調べた。その結果、多くの実験参加者がフォロー能力の方がリード能力よりも高いことが明らかとなった。

9. ◆ 自身の運動にリンクした音情報提示における知覚的側面の解明 (2197001)

Pereception of sound generated by self-movement

遠 藤 希 美 東京大学大学院 総合文化研究科 博士課程

発話や楽器演奏、ボタン押しといった自身の運動に伴って生成される音（自己生成音）に対する知覚について検討した。具体的には、手指の細かな運動制御に伴う自己生成音知覚、歩行に伴う自己生成音知覚の2点に着目して実験を行った。いずれの実験でも安静時と比較して運動時に知覚の促進が示唆された。この成果は今後 VR 等の音情報提示システムへの応用が期待される。

10. ◆ 脳・自律神経活動に基づいたバーチャルリアリティを用いた体性痛緩和システムの開発 (2197002)

Development of somatic pain relief system using virtual reality based on central nervous and autonomic nerves

笠 井 亮 佑 兵庫県立大学大学院 応用情報科学研究科 博士後期課程

人間の脳及び自律神経活動の影響評価に基づいた VR を用いた体性痛緩和システムを開発することを目的に、VR 映像を用いることで体性痛軽減を行うことが可能であるかを定量的に評価し、それに伴う脳中枢神経及び自律神経活動を抽出した。その結果、VR 映像視聴による没入感覚及び快・不快情動ストレスは、体性痛の軽減に有用である可能性が示唆された。

11. ◆ 複数子ども同士のふれ合い創出に向けた人型ロボットの対人距離調整能力構成法 (2197004)

Robot system design of bringing children closer to create interactions among them

東風上 奏 絵 東京大学大学院 学際情報学府 博士課程

本研究では、ロボットが子どもと移動中に周囲の子どもに働きかけ、子ども同士の距離を近づけ交流を作る場面に着目し、ロボットに必要な働きかけ方を、子どもとの長期的なふれ合いを想定したシステムとして表現する方法を検討した。大学内での移動実験において、ロボットが移動中に過去の記憶を元に独り言を言う行動が、人同士の会話を生み出すことを観察した。

12. ◆ “嚥下の定量化” に挑む — 工学技術を用いた摂食・嚥下機能の定量的評価手法の開発 — (2197009)

Quantitative evaluation of swallowing function by Engineering technology

田代 尚千恵 埼玉大学大学院 理工学研究科 博士後期課程

本研究では、エレクトレットコンデンサセンサ (ECS) を用いた嚥下音の定量的計測に対する有効性の確認を行った。嚥下計測実験は、健康成人女性1名が水10 ml をコップから摂取した際の嚥下を計測し、この試行を5回繰り返したデータを解析した。結果はECSにより嚥下音を検出できることが確認できた。

13. ◆ レーザー加工によるリチウムイオン電池用穴あき電極の作製及び固体電解質への適用 (2197010)

Development of through-holed electrodes for lithium ion batteries by a laser and application to solid electrolytes

津田 喬 史 神奈川大学大学院 工学研究科 博士後期課程

本研究はピコ秒パルスレーザーを用いてリチウムイオン二次電池用穴あき加工電極を作製し、穴あき電極を用いたLIB用電極の電気化学的性能向上について検討した。シミュレーション解析の結果から、穴が空いていない電極電池では高レート時、つまり高速放電反応中では放電容量が低下した一方で、穴あき加工電極を用いた電池は高レート下でも高い容量保持率を示した。

14. ◆ 下肢荷重の視聴覚フィードバック機構を有した歩行訓練システムの実用化に向けた検証 (2197011)

Verification for practical application in gait training system with audio-visual feedback function of ground reaction force

福山 慧 大分大学大学院 博士後期課程

リハビリテーションにおける歩行訓練において、患側下肢の荷重の把握は、歩行能力の向上と再骨折等のリスク回避において重要である。そこで我々は、歩行中にディスプレイにてリアルタイムで荷重が把握できるシステムの開発を行っている。臨床試験を実施した結果、荷重を調整した歩行や左右対称性の歩行が、従来の訓練と比較し、改善を認めた例を報告する。

15. ◆ マルチメディアデータを用いたディープラーニングによる要介護者の感情認識 (2197013)

Emotion recognition using deep learning model with multi-media data

羅 兆 傑 大阪大学大学院 基礎工学研究科 特任助教

厚生労働省は10年後の将来には日本の人口の4人に1人が高齢者と予想されている。本研究では、認知症高齢者の感情の認識率が低い現状を改善したいために、人間の力なしに機械が自動的に要介護者の音声と顔から特徴とするデータを抽出するDNNと畳みこみニューラルネットワーク (CNN) を用いて学習し、要介護者の顔検出と感情音声認識システムを開発する。

[研究助成 (S)]

自動運転車両と SAVS による都市規模メガナビゲーションの実現

SAVS platform for Mega-navigation in city transportations including Autonomous Vehicles

2178001



研究代表者	公立はこだて未来大学 システム情報科学部	教授	鈴木 恵 二
共同研究者	名古屋大学 未来社会創造機構	特任准教授	金森 亮
	働未来シェア	代表取締役	松 舘 渉
	公立はこだて未来大学 システム情報科学部	教授	平 田 圭 二
	公立はこだて未来大学 システム情報科学部	教授	田 柳 恵美子
	札幌市立大学 地域連携研究センター AI ラボ	特任助教	吉 田 彩 乃
	産業技術総合研究所 人間情報研究部門	総括研究主幹	野 田 五十樹
	東京大学大学院 情報理工学系研究科	教授	松 原 仁
	札幌市立大学	学 長	中 島 秀 之

1. 背景と目的

社会の変容に伴い人々と交通システムの間には不調和が生まれてきている。調和は正のスパイラルが生み出す現象であるが、不調和は負のスパイラルが生み出す現象である。すなわち、人口減少・少子高齢化の進展に伴い、公共交通の利用者減に加えて、ドライバー不足がさらに拍車を呼び、公共交通システムの維持が困難となっている地域が増え続けており、地方によっては、バスやタクシーの撤退による崩壊が始まっている。この状況をさらにスパイラルとして加速させているのが、自家用車依存による移動手段の確保である。ほぼ全ての移動を自家用車に依存せざるを得ない地域の増加が、通勤等に伴う渋滞を引き起こし、また高齢化したドライバー事故の割合が増加するといった弊害を生

じさせている。

この負のスパイラルを止めるために高齢者への免許返納を促しつつ、このような免許返納者、さらに障がい者や要介護者等も含めた交通弱者に寄り添った利便性の高い交通システムを立ち上げ、加えて不足するドライバーのため限られた車両の運用効率を向上させる工夫の付与が求められている。

上記のような状況とはまた別に、個々の交通サービスを密に連携、統合させること、加えて全ての移動手段をまとめて定額制料金にすることにより、利便性を高めて自家用車依存を低減しようとする試みとして、Mobility as a Service (MaaS) というコンセプトが注目されている。一方、日本における MaaS の導入効果や社会実装の具体的方法などについては、未だ不

明である。加えて、現在議論されている MaaS は、既存の公共交通サービスを連携させたものにとどまり、上述のドライバー不足や、交通弱者にも寄り添った新しい交通サービスが組み込まれたものではない。

以上より、本研究は、これまで本研究グループにて開発、社会実装を進めてきた新しい交通サービス、すなわちオンデマンド、リアルタイム、便乗利用を可能とする SAVS (Smart Access Vehicle Service) プラットフォームを、MaaS と融合させることにより、MaaS コンセプトの利便性向上と、社会実装による実証を進めることを目的とする。

2. SAVS (Smart Access Vehicle Service)

SAVS とは、タクシーのようにドア・トゥー・ドアの利便性と、バスのように車両をシェアしあいながら利用することによって、利用コストを下げ、車両あたりの運用効率向上を、IT と AI を利用することによって実現しようとする新しい交通サービスプラットフォームである。2015 年の社会実装実験以来、これまでに全国各地で社会実装実験を多数実施しており、改良改善を本研究グループで進めてきたものである。その特徴として、事前予約なしで、リアルタイム／フルオンデマンド／AI 便乗配車を行うという点を有する。なおここで、相乗りや乗合は、最近の国交相の用語再定義により、本システムが提供する、「事前にグループを作ることなく、車両の走行方向と乗客の都合両方を勘案して、場合に応じて乗合う状況を提供する方式」と異なることから、本方式を「便乗」という用語を用いるものとした。



図 2.1 SAVS による便乗方式

3. MaaS (Mobility as a Service)

申請時に本グループ独自の提案として、「メガナビゲーション」として、交通システムのクラウド化、シームレス化を指向する考え方と同様のものが、近年 MaaS と呼ばれ一般化してきた。その統合のレベルによって 4 段階に分類がなされており、ヨーロッパ等において、先行事例がある。一方、日本における MaaS 導入の効果は、交通行動変容や地域社会への影響、社会受容性、料金体系等を含めて導入効果は不明であり、社会実験を通して明らかにしていかなければならない状況にある。また従来の MaaS はあくまでも、既存交通システムの統合にとどまっている。以上より、本プロジェクトでは、MaaS に SAVS を融合することにより、ファースト/ラストマイル移動を面的に補間することにより、より利便性を高めた日本版 MaaS-SAVS の提案とその社会実装実験による効果検証を目的としているものである。

4. 静岡 MaaS コンソーシアム

MaaS の社会実装実験を行うにあたっては、様々な交通サービス、ストア、行政、自治体等の連携体制が必要であり、単独のサービスについて実装実験を行うよりはるかにハードルが高い。静岡地区では、鉄道、バス、タクシー、スーパー事業などからなる静鉄グループが中心となり、人口減少や高齢化社会が進行する中、ICT・AI 等の最新技術を取り入れ、誰もが利用しやすい新たな移動サービスの提供と、これを活かした持続可能なまちづくりを目指して、「しずおか MaaS (静岡型 MaaS 機関事業実証プロジェクト)」の推進コンソーシアム立ち上げに取り組み、2019 年 5 月 27 日に発足。国交省のスマートシティプロジェクト事業として承認されている。静岡グループが中心となることによって、鉄道、バス、タクシーといった交通サービスからの協力を得やすくなり、またしずてつストアなどで使用されている LuLuCa ポイントに関わるインセンティブの付与などによ

り、実験やアンケートに協力していただくモニターを募りやすい環境が整えられた。



図 4.1 しずおか MaaS コンソーシアム HP



図 4.2 LuLuCa 会員カード

5. MaaS-SAVS システム

SAVS 用の単独プラットフォームから、鉄道、路線バスを含めた MaaS 用プラットフォームの構築を行うためのシステム開発を行った。利用客側のスマートフォンから Web アプリケーションとして、以下の操作を行えるものとした。

- 1) 乗車地点の指定
- 2) 降車地点の指定
- 3) 交通サービスの組合せ経路検索サービス
- 4) 予約の開始、確定
- 5) 車両の接近状況の確認

上記プロセスにおいて、3) が、これまでの SAVS 用アプリから新たに付け加えられた部分であり、ヴァル研究所の「複合経路検索サービス mixway」の API を利用して、既存公共交通（鉄道や路線バス）の経路検索サービスと、ファースト/ラストマイル交通として SAVS による乗降地点のシステム間連携を行い、利便性を向上させた。



図 5.1 第 1 回 静岡 MaaS における SAVS アプリ画面での検索例



図 5.2 第 2 回 静岡 MaaS における MaaS-SAVS アプリ画面での検索例

6. 社会実装の概要と結果

静岡 MaaS における社会実装実験は、

- 1) 2019 年 2 月 15 日～2 月 24 日
- 2) 2019 年 11 月 1 日～11 月 30 日

の 2 回にわたって行われた。それぞれの結果について、以下その概要と結果を示す。

6.1 第 1 回 静岡 MaaS 概要

第 1 回の社会実装実験では、その主たる目的として下記を取り上げた。

- イ) SAVS の社会受容性の確認
- ロ) 行動変容の発現検証
- ハ) 面による交通補間検証

概要は以下の通り。

- ・場所：場所：東静岡周辺（約 3 km × 3 km）
- ・日程：2019/2/15～2/24（9 日間）

- ・時間：8:00～18:00
- ・車両：3～4台（普通車）
- ・料金：SAVS については無料，静岡鉄道と静鉄グループの路線バスについては，実験期間中「No MyCar Day」のキャンペーンとして，LuLuCa ポイント提供による実質無料化
- ・乗客：LuLuCa カード会員から募ったモニター
- ・予約：スマートフォン（mixway+SAVS）
- ・利用条件：アンケートへの回答協力



図 6.1 第1回 静岡 MaaS 対象区域



図 6.2 SAVS 車両

6.2 第1回 静岡 MaaS 結果

実験結果およびアンケート結果を示す。SAVS の利用アカウント数は 77 名，のべ利用者数は 133 名，期間中のデマンド総数は 387 件，うち配車成功は 368 件，乗車実績は 269 件であり，便乗発生率は 19.7% となった。

時間帯別のデマンド数推移を図 6.3 に示す。この図において，

- ・デマンド数：SAVS への配車リクエストの総数
- ・成功デマンド数：デマンド数のうち，エラーにならなかったリクエスト数

- ・確定デマンド数：成功デマンド数のうち，キャンセルせず確定したリクエスト数
- ・トリップ数：確定後にキャンセルせず実際に乗車したリクエスト数

を表している。広い時間帯において一定数以上の利用があるとともに，多峰性の形状となっている。このような形状が生じるのは，SAVS のこれまでの社会実装の経験から，必要最低限の外出のみといった行動から，外出動機の多様化が生じ，行動変容が発現した場合に見れ取れる特徴であり，本実験においても行動変容が確認されたと言える。また図 6.3 に示した乗車位置，降車位置の分布が，面状に広がりを見せていることから，SAVS が既存交通サービスを面的に補間する役割を達成していることがうかがえる。



図 6.3 時間帯別デマンド数推移



図 6.3 乗車位置／降車位置の分布

アンケート結果について，その一部を図 6.4 に示す。これから，便乗が生じたときの感想と SAVS について今後の利用意向について，ともに 7 割以上で肯定的であり，社会受容性が得られたことが確認された。また MaaS の特徴となり得る定額料金に関する意向では，6 割近くが利用毎に支払いたいとの意向となり，定額での意見としては 2 万円／月が 25% でもっとも多かった。SAVS のようなシステムが免許返納の

可能性を高めるかどうかについては、しやすくなるとの答えが7割を占め、この交通システム導入の狙いが支持される可能性が高いことがわかった。

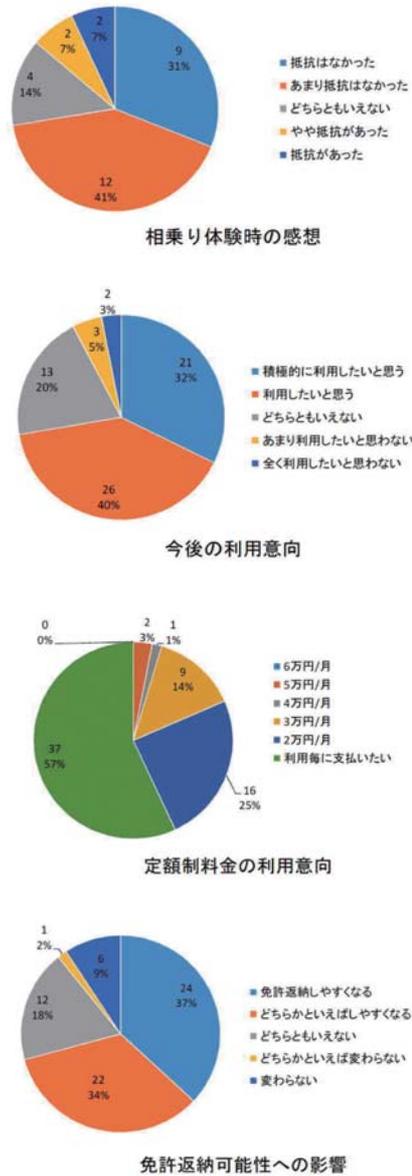


図 6.4 アンケート結果の一部抜粋

6.3 第2回 静岡 MaaS 概要

第2回の社会実装実験では、規模を拡大しその主たる目的として下記を取り上げた。

- イ) MaaS-SAVS システムの開発 (図 5.2) と利便性確認。
- ロ) 鉄道・バスとの連携および面的補間の検証
- ハ) MaaS-SAVS 本格運用に向けた利用期待

度の調査

概要は以下の通り。

- ・場所：静岡市葵区一部エリア (約 7 km×4 km)
- ・日程：2019/11/1～11/30
- ・時間：8:00～21:00
- ・車両：1～3 台 (普通車) とし、通常タクシー業務と SAVS モードの併用運用
- ・料金：タクシー料金より 25 パーセント割引とし、クレジットカード決済を行なった。
- ・乗客：ホームページから LuLuCa 会員限定申し込みによる希望モニター
- ・予約：開発 Web アプリ
- ・運行：市内タクシー会社 9 社



図 6.5 MaaS-SAVS 実験区域



図 6.5 SAVS 車両

6.4 第2回 静岡 MaaS 結果

実験結果およびアンケート結果を示す。SAVS の利用アカウント数は 179 名、乗車実績は 315 件であり、便乗発生件数 83 件で割合は 26% となった。

時間帯別のデマンド数推移を図 6.6 に示す。

これより第1回と同様に、多峰性がみられ行動変容の発現が確認された。また図6.7の乗車降車位置の分析結果から、対象区域を面的に覆っており、目的の補間を達成するとともに、駅周辺での乗降が多くなっていることから、鉄道等との連携が進んだものと推察される。実際、SAVS利用データとLuLuCaカードとの利用履歴の紐付け、静岡鉄道との乗り継ぎが14回、しずてつジャストライン（バス）との乗り継ぎが2回、少なくともあったことが確認された。なお、LuLuCaカード以外のJRへの乗り継ぎ等はデータ連携がないため数値的には不明である。

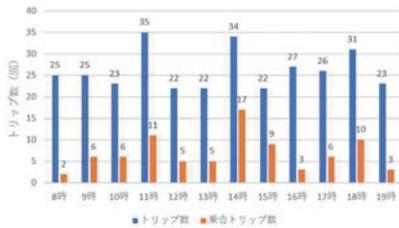


図 6.6 時間帯別トリップ数推移



図 6.7 時間帯別トリップ数推移

図 6.8 に今回開発したアプリの利便性に関して、ほぼ6割以上の満足度が得られた。

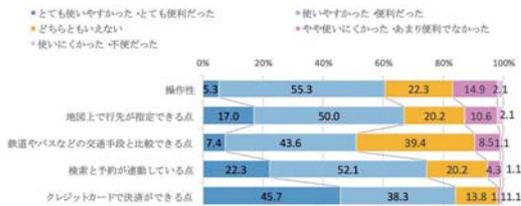


図 6.8 MaaS-SAVS アプリの評価

満足度に関する調査では、SAVS そのものに関する満足度は7割越えであり、継続利用意向はほぼ8割が利用したいとなった。今回の運賃25%割引については、適切が4割、もっと安

くとの意向が6割となった。

また将来 MaaS-SAVS が提供されるようになった場合の利用意向調査では、今回の実験参加者と、実験未経験者との比較で、より経験者の利用意向が高くなっており、MaaS-SAVS への関心をより高めることに成功したことが確認された (図 6.9)。定額制での利用可能性については、利用毎に支払いたいのが6割となり、MaaS の一つの特徴である定額制の導入に関しては、まだ議論の余地があることがわかった。

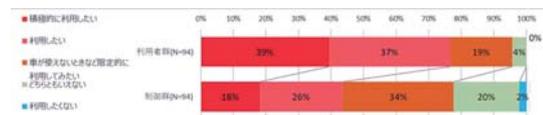


図 6.9 MaaS-SAVS 利用意向の調査結果

7. まとめと今後の課題

静岡 MaaS を対象に、SAVS 導入により面的移動機能を付加した MaaS-SAVS の提案とその社会実装実験を行った。この結果から、MaaS-SAVS により、行動変容の発現が確認されるとともに、今後の MaaS-SAVS の利便性向上に向けて、利用意向の向上が確認された。すなわち、新しい交通システムへ対して、「人間と機械の融和」に向けた、確かな兆しが得られた。今後はストアや病院等のサービスとの連携へと発展させることが期待される。一方、関係者が多様化／大規模化するこの分野では、利用者も含めた関係者間の信頼関係をいかに醸し出していくかが大きな課題であり、そのためのインセンティブ設計が、さらなる融和に向けて必要である。

[謝 辞]

立石科学技術振興財団からの助成と支援に誠に感謝いたします。

[参 考 文 献]

[1] 中島秀之, 松原 仁, 他: スマートモビリティ革命, 公立はこだて未来大学出版社, 2019



国際交流助成成果抄録

2018年度・2019年度に実施した国際交流助成の成果（抄録）を掲載しています
抄録は <https://www.tateisi-f.org/reports/2020/> からご覧いただけます

（年度順五十音順）

〔国際会議発表〕

〈参加会議〉

1. ◆ 27th International Conference on Computers in Education (ICCE2019) (2192101)
 芦田 淳 関西大学大学院 理工学研究科 博士課程後期課程
2. ◆ APOS (Asia-Pacific Optical Sensors Conference) 2019 (2192102)
 加藤 峰士 電気通信大学 特任助教
3. ◆ The 23rd International Conference on Miniaturized Systems for Chemistry and Life Sciences
 (μ TAS) (2192103)
 田中 陽 理化学研究所 チームリーダー
4. ◆ The 2019 IEEE International Ultrasonics Symposium (2192104)
 田村 和輝 浜松医科大学 助教
5. ◆ IEEE ITSC 2019 (2192105)
 平井 健士 名古屋大学 博士後期課程
6. ◆ IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics (2192106)
 Barlian Henryranu Prasetio 宮崎大学 博士後期課程
7. ◆ International Conference on Control, Automation and Systems (ICCAS 2019) (2192107)
 榎田 諭 福岡工業大学 工学部 知能機械工学科 助教
8. ◆ 22nd International Conference on Advances in Materials & Processing Technologies (AMPT2019)
 (2192108)
 松井 翔太 同志社大学大学院 博士後期課程
9. ◆ 21st William T. Pecora Memorial Remote Sensing Symposium and the 38th International
 Symposium on Remote Sensing of Environment (Pecora21/ISRSE-38) (2192109)
 Prakhar Misra 東京大学生産技術研究所 特任助教

[抄録は <https://www.tateisi-f.org/reports/2020/> からご覧いただけます]

[短期在外研究]
<研究課題>

1. ◆ Studies of human driver models for a cognitive science-based technology for driving assistance
行動誘導型運転支援の実現に向けた他者モデルの導入 (2196002)
松林 翔太 名古屋大学 未来社会創造機構 特任助教
2. ◆ Strategy Analysis on RoboCup Soccer with Fuzzy Integral
ファジィ積分を用いた RoboCup サッカー戦術分析 (2196102)
福島 卓弥 大阪府立大学 人間社会システム科学研究科 博士後期課程

[国際会議開催]

1. ◆ 18th International Conference on Unconventional Computation and Natural Computation (2185004)
関 新之助 電気通信大学 准教授
2. ◆ 第8回新たなインターネット及びデータとウェブ技術に関する国際会議 (2195001)
池田 誠 福岡工業大学 准教授
3. ◆ IEEE BioCAS2019 (2195002)
太田 淳 奈良先端科学技術大学院大学 教授
4. ◆ 第11回環境調和型設計とインバース・マニュファクチャリングに関する国際シンポジウム
(略称: EcoDesign2019) (2195004)
木下 裕介 東京大学 講師
5. ◆ 第7回国際スマートシステム工学会議 (2195005)
佐々木 樹 山形大学フロンティア有機材料システム創成フレックス大学院 学生
(運営委員)
6. ◆ International School and Conference on Network Science (NetSciX 2020) (2195006)
佐野 幸恵 筑波大学 助教
7. ◆ 7th IEEE International Symposium on Inertial Sensors and Systems (INERTIAL 2020) (2195007)
土屋 智由 京都大学 工学研究科 教授
8. ◆ 第13回スポーツ工学国際会議 (2195008)
中島 求 東京工業大学 教授
9. ◆ The Seventh UNISEC-Global Meeting (2195009)
中須賀 真一 東京大学大学院 工学系研究科 教授

[抄録は <https://www.tateisi-f.org/reports/2020/>からご覧いただけます]

10. ◆ Workshop on Optofluidics and Electrokinetics in Micro and Nanoscale Devices (2195010)
名村 今日子 京都大学大学院 工学研究科 助教
11. ◆ The 8th International Conference on Bio Sensors, Bio Electronics, Bio Medical Devices, Bio MEMS/NEMS & Applications 2019 (Bio4Apps2019) (2195011)
野上 大史 九州大学 助教
12. ◆ The 18th International Conference on Cyberworlds (Cyberworlds 2019) (2195012)
宮崎 慎也 中京大学 教授

-
- **2019 年度活動報告**（業務日程・会計）
 - **2020 年度助成報告**
 - **2020 年度助成課題一覧**（研究助成）
 - **2019 年度助成課題一覧**（後期国際交流助成）
 - **2019 年度助成国際会議一覧**（国際会議開催助成）
 - **2020 年度助成課題一覧**（前期国際交流助成・
後期国際交流助成）
 - **2020 年度助成国際会議一覧**（国際会議開催助成）
 - **2020 年度研究助成課題の紹介**

2019年度活動報告

1. 主要業務日程

2019年4月1日	第6回(2020年度)立石賞の募集開始 2019年度後期国際交流助成の募集開始 2019年度国際会議開催助成の募集開始
5月10日	第44回理事会の開催 ・2018年度事業報告並びに決算承認
5月20日	2019年度助成金贈呈式を開催
6月14日	第45回理事会、第19回評議員会の開催 ・2018年度事業報告並びに決算承認・株主権行使の承認 ・事業報告に係る内閣府への提出書類の承認
6月30日	2019年度後期国際交流助成の募集締切(応募19件) 2019年度国際会議等開催の募集締切(応募28件)
8月1日	2020年度研究助成(S)の募集開始
8月23日	2020年度夏季選考委員会の開催 ・2019年度後期国際交流助成及び国際会議開催助成の選考
9月1日	2020年度研究助成(A)(B)(C)の募集開始
9月12日	内閣府公益認定等委員会による立入検査実施
9月30日	2020年度研究助成(S)の募集締切(応募16件)
10月1日	2020年度前期国際交流助成の募集開始
10月26日	助成研究成果集第28号発行
10月31日	2020年度研究助成(A)(B)(C)の募集締切(応募189件)
12月20日	2020年度前期国際交流助成の募集締切(応募18件)
2020年1月24日	2020年冬季選考委員会の開催 ・2020年度研究助成(A)(B)(C)、前期国際交流助成の選考 ・第6回(2020年度)立石賞の選考 ・2020年度研究助成(S)最終選考(ヒヤリング)
2月6日	第46回理事会の開催 ・2020年度助成採択候補の承認 ・第6回(2020年度)立石賞候補の承認 ・2021年度助成公募の承認
3月6日	ホームページリニューアルオープン
3月10日	第47回理事会の開催 ・2019年度事業及び決算見込みの報告 ・2020年度事業計画及び予算の承認 ・選考委員の選任の承認 ・内閣府公益認定委員会による立入検査の結果報告
3月11日	第20回評議員会の開催 ・2019年度事業及び決算見込みの報告 ・2020年度事業計画及び予算の承認

2. 会計

正味財産増減計算書
2019年4月1日から2020年3月31日まで
(単位:千円)

貸借対照表
2020年3月31日現在
(単位:千円)

I 一般正味財産の部		I 資産の部	
1. 経常増減の部		1. 流動資産	
(1) 経常収益		現金	77
①基本財産運用益	190,500	普通預金	17,089
②特定資産運用益	12,159	定期預金	0
③受取寄附金	600	2. 固定資産	
④雑収入	313	(1) 基本財産	
(2) 経常費用		投資有価証券	14,778,750
①事業費	227,974	(2) 特定資産	
②管理費	10,835	事業運営資産合計	1,100,000
当期経常増減額	△ 35,237	事業積立資産合計	160,000
2. 経常外増減の部		(3) その他の固定資産	150
(1) 経常外収益	0	資産合計	16,056,066
(2) 経常外費用	0	II 負債の部	
当期経常外増減額		1. 流動負債	0
当期一般正味財産増減額	△ 35,237	2. 固定負債	0
一般正味財産期首残高	52,553	負債合計	0
一般正味財産期末残高	17,316	III 正味財産の部	
II 指定正味財産増減の部		1. 指定正味財産	
当期指定正味財産増減額	1,211,250	寄附金	1,100,000
指定正味財産期首残高	14,827,500	寄附株式(オムロン株)	14,778,750
指定正味財産期末残高	16,038,750	事業積立資産	160,000
III 正味財産期末残高	16,056,066	2. 一般正味財産	
		流動資産、その他固定資産	17,316
		正味財産合計	16,056,066

2020 年度助成報告

本年の助成は計画どおり、公募、選考委員会による選考、理事会の承認を経て下表のとおり助成を行った。2020年5月末に開催予定であった第6回立石賞表彰式および2020年度助成金贈呈式については、新型コロナウイルス感染防止の観点から実開催は行わず、立石賞功績賞受賞者 横矢 直和様（奈良先端科学技術大学院大学 学長）、立石賞特別賞受賞者 石黒 浩様（大阪大学大学院基礎工学研究科 教授）には個別の表彰を実施した。また2020年度助成金バーチャル贈呈式をウェブ上で企画・開催し、受賞者間の交流を行った。

研究助成受領者の多くの方からは、実開催ができなかったことについて理解をする一方で、研究者間の直接の交流ができなかったことについて、非常に残念であったとのこと意見が寄せられている。

国際交流助成および国際会議開催助成はコロナ禍による開催形態の変更、開始時期の調整を考慮し助成を行っている。

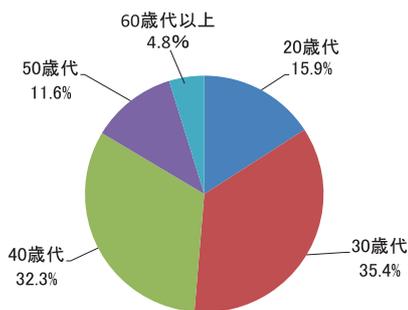
立石賞（功績賞）	1件	5,000千円
立石賞（特別賞）	1件	5,000千円
研究助成（S）	2件	59,991千円
研究助成（A）	34件	96,038千円
研究助成（B）	3件	17,140千円
研究助成（C）	9件	12,471千円
国際交流助成（前期）	6件	2,371千円
国際交流助成（後期）	4件	1,622千円
国際会議開催助成	11件	11,000千円
合計		211,119千円

この結果、財団設立以来の助成・顕彰件数は、研究助成 841件[内（研究助成（S）：11件]、国際交流助成 373件、国際会議開催助成 152件、立石賞 15件、合計 1381件数。助成・顕彰金総額は、26億 1217万円となった。

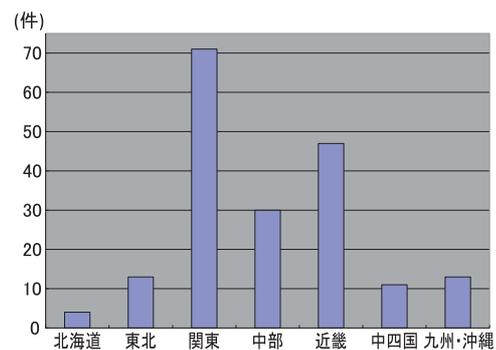
● 2020 年度助成の応募状況

(1) 研究助成 (A) (B) (C)

① 年令別

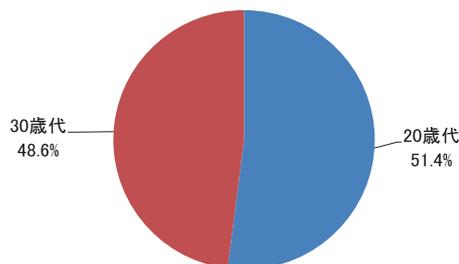


② 地域別

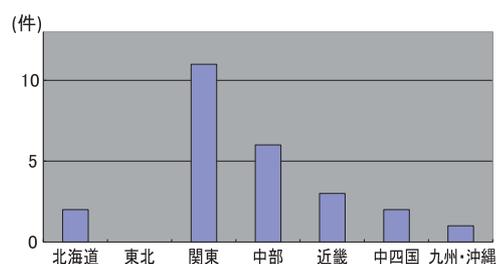


(2) 国際交流助成 (国際会議発表、短期在外研究) (2020 年度前期・後期)

① 年令別



② 地域別



2020年度 助成課題一覧 (研究助成)

【研究助成 (S)】最大 3,000 万円(間接経費含む) / 3 年を助成 研究期間: 2020 年 4 月~2023 年 3 月 (五十音順)

No	代表者氏名	所属・職名	研究課題
1	横川 隆 司	京都大学大学院 工学研究科 教授	人工透析患者の減少を目指すオールヒト iPS 細胞腎臓糸球体チップの開発
2	依田 育 士	国立研究開発法人産業技術総合 研究所 主任研究員	ジェスチャインタフェースの基盤技術の高度化と臨床評価に関する研究開発

申請件数 16 件 採択件数 2 件 助成金額 59,991 千円

【研究助成 (A)】最大 250 万円(直接経費)を助成 研究期間: 2020 年 4 月~2021 年 3 月[一部 2021 年 9 月, 2022 年 3 月] (五十音順)

No	氏 名	所属・職名	研究課題
1	秋 山 佳 丈	信州大学 繊維学部機械・ロボット学科 准教授	インクジェット超瞬間凍結による凍結困難バイオリソースの凍結保存への挑戦
2	雨 谷 弓 弥 子	千葉大学 環境健康フィールド科学センター 特任研究員	人工光型植物工場における Phenotyping システムの開発とその利用
3	有 田 輝	立命館大学 理工学部 助教	優しく触れるロボットのための連続的接触遷移制御の理論究明
4	石 川 博	早稲田大学 理工学術院 教授	画像空間の構造と画像変換ネットワークの構造の関係の研究
5	牛 山 潤 一	慶應義塾大学 環境情報学部 准教授	義足歩行の習熟を支える神経基盤の理解とその定量評価システムの開発
6	木 下 史 也	富山県立大学 工学部電子情報工学科 講師	高齢者の視機能領域の拡大を目的としたビジョントレーニングシステムの開発
7	木 村 新	国立スポーツ科学センター 研究員	技能継承システム開発に向けた関節間の協調関係に関わる技能の形式化
8	木 本 充 彦	慶應義塾大学 理工学部 訪問研究員(日本学術振興会)	仮想空間における触れあいインタラクションに着目したプレタッチの研究
9	上 瀧 剛	熊本大学 工学部情報電気工学科 准教授	熊本城復興支援のための石垣表面テクスチャの照合技術の開発
10	茂 里 康	和歌山県立医科大学 医学部 教授	先天性色覚障がい者の色識別能力を改善する演色性の良い照明光源の試作
11	高 橋 容 子	順天堂大学 保健医療学部理学療法学科 助教	転倒予防に向けた脊髄神経基盤の解明とロボットリハビリテーションの開発
12	高 山 祐 三	国立研究開発法人産業技術総合 研究所 創薬基盤研究部門 主任研究員	心臓機能を調整する自律神経活動の in vitro モニタリング・コントロール技術の開発
13	武 田 隆 宏	第一工業大学 工学部機械システム工学科 講師	マルチモーダル Trail Making Test に基づく高次脳機能障害の評価システムの開発
14	張 潮	福井大学学術研究院 工学系部門 助教	一人称カメラを用いた歩行時の姿勢推定と視覚障がい者の感覚代行への応用
15	任 田 崇 吾	石川工業高等専門学校 電子情報工学科 助教	高精度カフレス血圧計測のための脈波測定条件の探求
16	長 津 裕 己	中央大学 理工学部 助教	状態観測器とマルチセンサ情報の統合に基づく動作の手伝え教示

2020年度 助成課題一覧 (研究助成)

【研究助成 (A)】 (五十音順)

No	氏名	所属・職名	研究課題
17	長濱 峻介	早稲田大学理工学術院 総合研究所 研究院講師	分布型触覚センサ Soft-MPS Array の開発
18	中村 友彦	東京大学大学院 情報理工学系研究科 特任助教	ウェーブレット解析と深層学習に基づく時間領域音源分離の検討
19	新田 尚隆	国立研究開発法人産業技術総合 研究所 健康工学研究部門 主任研究員	自律的に駆動するパッチ型超音波振動子を用いた感染防止システムの開発
20	原 正之	埼玉大学大学院 理工学研究科 准教授	協調的動作により“存在の感覚”の実験的誘起を可能にする基盤技術の創成
21	平田 晃正	名古屋工業大学 先端医用物理・ 情報工学研究センター センター長 (教授)	センシングと物理・生理統合計算のデータ同化による熱中症リスク管理
22	福井 隆雄	東京都立大学 システムデザイン学部 准教授	バーチャルリアリティ環境下での擬似触覚生成に関わる行動・生理指標の抽出
23	福里 司	東京大学 情報理工学系研究科 助教	ラフスケッチ画から高品質な 3D キャラクタを制作するための深層学習フレームワーク
24	真下 智昭	豊橋技術科学大学 機械工学系 准教授	柔軟超音波モータを用いた内視鏡ロボットの開発
25	舩屋 賢	東京工業大学工学院 機械系 助教	関節可動域訓練のための人と親和性の高い下肢装具型ロボットの可変インピーダンス制御
26	松本 理器	神戸大学大学院 医学研究科内科学講座 教授	超高齢社会での医療応用をめざしたウェアラブル脳波デバイスの開発
27	宮城 桂	沖縄工業高等専門学校 情報通信システム工学科 講師	人と AI が調和する技能伝承支援基盤の構築 — 琉球古典音楽・歌三線の普及に向けて —
28	宮壽 哲郎	東京大学大学院 情報理工学系研究科 助教	空気圧駆動歩容アシストスーツの圧力ベース歩容推定を用いた歩行・走行トレーニング装置
29	宮本 裕士	熊本大学 熊本大学病院消化器外科 講師	人工知能を用いた CT テクスチャ解析による消化器癌化学療法の効果予測
30	森 信介	京都大学 学術情報メディアセンター 教授	生命科学実験の実施映像からのプロトコル文生成
31	森脇 健司	弘前大学 理工学研究科 助教	粘着特性も測れる指先装着型触覚提示デバイスの開発
32	吉田 昭太郎	中央大学 理工学部電気電子情報通信工学科 助教	有機電子回路とハイドロゲルを融合した生体計測用ソフト電子デバイスの開発
33	渡邊 哲陽	金沢大学 理工研究域フロンティア工学系 教授	ロボットの協働操作による自閉症者の言語・非言語コミュニケーション訓練
34	Wang Lu	慶應義塾大学大学院 理工学研究科 特任助教	ブラインド信号源分離に適用する非線形混合のマルチ部分空間表現に関する研究

申請件数 143件 採択件数 34件 助成金額 96,038千円

2020年度 助成課題一覧 (研究助成)

【研究助成 (B)】最大 500 万円(直接経費)を助成 研究期間：2020 年 4 月～2022 年 3 月 (五十音順)

No	氏名	所属・職名	研究課題
1	今井喜胤	近畿大学 理工学部応用化学科 准教授	精密ロボットアーム操作を支援する 3D ディスプレイ用回転発光 LED の開発
2	桑名健太	東京電機大学 工学部 准教授	メンテナビリティ・セキュリティ・セーフティを考慮した分娩室運用管理システムの研究
3	南征吾	大阪河崎リハビリテーション大学 リハビリテーション学部 講師	慢性重度片麻痺上肢の回復に有効なサイバネティック機能的電気刺激装置の開発

申請件数 20 件 採択件数 3 件 助成金額 17,140 千円

【研究助成 (C)】博士後期課程の学生に年間 50 万円(直接経費)を助成 研究期間：2020 年 4 月～(最大 3 年) (五十音順)

No	氏名	所属・職名	研究課題
1	礪本俊弥	筑波大学大学院 理工情報生命学術院システム情報工学研究群博士 後期課程	意図しない操作に対して堅牢な視線に基づくコンピュータの操作手法
2	岩崎雅矢	大阪大学大学院 工学研究科 博士後期課程	エンゲージメント推定によって場の雰囲気を読む接客ロボットのフィールド研究
3	加藤辰弥	東京大学大学院 総合文化研究科 博士後期課程	上-下肢間の協調運動の巧拙に関わる差異の検証と脳刺激による協調運動能力への介入
4	陳思楠	神戸大学大学院 システム情報学研究科 博士後期課程	コンピュータビジョンとエージェントを活用した在宅介護支援に関する研究
5	彭祖癸	東京工業大学大学院 工学院・機械系 博士後期課程	人工細胞膜と受容体タンパク質を利用した脳神経インタフェースの開発
6	村上弘晃	北海道大学大学院 情報科学研究科 博士課程	博物館における実世界センシングをベースとした学習支援プラットフォームの基盤構築
7	山下尚人	京都大学大学院 工学研究科 博士後期課程	ウェアラブルデバイス応用に向けたフレキシブル体温発電素子の開発
8	由井朋子	奈良先端科学技術大学院大学 先端科学技術研究科 博士後期課程	歯科医療におけるハンドスケール技術の定量的評価手法と訓練システム開発
9	王子洋	筑波大学 システム情報工学研究科 博士後期課程	深層学習による身体動作予測に基づく VR/AR 遠隔協調作業システムの開発と評価

申請件数 26 件 採択件数 9 件 助成金額 12,471 千円

2019年度 助成課題一覧（後期国際交流助成）

【国際会議発表】 最大 40 万円(直接経費)を助成 (五十音順)

No	氏名	所属機関	開催する国際会議／受領者の役割	開催地
1	芦田 淳	関西大学大学院 理工学研究科 博士課程後期課程	27th International Conference on Computers in Education	Kenting 台湾
2	加藤 峰 士	電気通信大学大学院 情報理工学研究科 特任助教	APOS (Asia-Pacific Optical Sensors Conference) 2019	オークランド ニュージーランド
3	田中 陽	理化学研究所 集積バイオデバイス研究 チーム チームリーダー	MicroTAS2019	バーゼル スイス
4	田村 和 輝	浜松医科大学 光先端医学教育研究センター 助教	The 2019 IEEE International Ultrasonics Symposium	グラスゴー イギリス
5	平井 健 士	名古屋大学大学院 情報学研究科 博士後期課程	22nd IEEE Intelligent Transportation Systems Conference (IEEE ITSC 2019)	オークランド ニュージーランド
6	Henryranu Prasetio Barlian	宮崎大学 博士後期課程	2019 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics	Bari Italy
7	榎田 諭	佐世保工業高等専門学校 准教授	19th International Conference on Control, Automation and Systems	済州市 韓国
8	松井 翔 太	同志社大学大学院 理工学研究科 博士（後期）課程	22nd International Conference on Advances in Materials & Processing Technologies	Taipei Taiwan
9	Misra Prakhar	東京大学生産技術研究所 特任研究員	38th International Symposium on Remote Sensing of Environment (ISRSE-38)	Baltimore USA

【短期在外研究】 最大 70 万円(直接経費)を助成 (五十音順)

No	氏名	所属・職名	研究課題名／共同研究者	開催地
1	末木 裕 太	山梨大学 博士課程	人間による液体注ぎ作業の解析に基づく多関節ロボットによる高度な液体注ぎ制御 / Professor Oliver Sawodny・シュトゥットガルト大学システムダイナミクス研究所 所長	シュトゥットガルト ドイツ
2	福島 卓 弥	大阪府立大学 博士後期課程	ファジィ積分を用いた RoboCup サッカー戦術分析 / Vicenc Torra・Hamilton Institute, Maynooth University, Ireland, Professor	Maynooth County Kildare アイルランド

申請件数 19 件 採択件数 11 件 助成金額 4,575 千円

2019年度 助成国際会議一覧 (国際会議開催助成)

【国際会議発表】最大 40 万円(直接経費)を助成				(五十音順)
No	氏名	所属機関	開催する国際会議/受領者の役割	開催地
1	池田 誠	福岡工業大学 准教授	第8回新たなインターネット及びデータとウェブ技術に関する国際会議 / 財務長	北九州市小倉北区 (北九州国際会議場)
2	太田 淳	奈良先端科学技術大学院 大学 教授	BioCAS2019 / General co-chair	奈良市春日野町 (奈良春日野フォーラム)
3	大友 明	情報通信研究機構 未来 ICT 研究所 上席研究員	13th International Conference on Organic Nonlinear Optics (ICONO'13) & ICOPE2020 / 会議委員長	奈良市春日野町 (奈良春日野国際フォー ラム 薨)
4	木下 裕介	東京大学 講師	EcoDesign 2019 / プログラム委員長	横浜市西区 (パシフィコ横浜)
5	佐々木 樹	山形大学 フロンティア有機材料シス テム創成フレックス大学院 運営委員	第7回国際スマートシステム工学会議 (SmaSys2019) / 学生運営委員	山形県米沢市 (山形大学米沢キャン パス)
6	佐野 幸恵	筑波大学 助教	International School and Conference on Network Science (NetSciX 2020) / 広報担当 (Publicity / Social media chair)	東京都新宿区 (早稲田大学国際会議場)
7	土屋 智由	京都大学大学院 工学研究科マイクロエン 지니어リング専攻 准教授	7th IEEE International Symposium on Inertial Sensors and Systems / Conference Chair	広島市南区 (グランドプリンスホ テル広島)
8	中島 求	東京工業大学 工学院 教授	第13回スポーツ工学国際会議 / 実行委員長	東京都目黒区 (東京工業大学大岡山 キャンパス)
9	中須賀 真一	東京大学大学院 工学系研究科教授	The Seventh UNISEC-Global Meeting / 運営責任者	東京都文京区 (東京大学小柴ホール)
10	名村 今日子	京都大学 助教	Workshop on Optofluidics and Electrokinetics in Micro and Nanoscale Devices / 組織委員長・会計	京都市西京区 (京都大学桂キャンパス 桂ホール)
11	野上大史	九州大学大学院 工学研究院 助教	The 8th International Conference on Bio4Apps2019 / プログラム委員長・事務局員	鹿児島県鹿児島市 (鹿児島大学稲盛会 館)
12	宮崎 慎也	中京大学	The 18th International Conference on Cyberworlds (Cyberworlds 2019) / 財務担当 (Financial Chair)	京都市下京区 (メルパルク京都)
13	八木 直美	姫路獨協大学 准教授	第50回IEEE多値論理国際シンポジウム / 会計委員長	宮崎県宮崎市 (ホテルメリージュ)
14	山門 誠	神奈川工科大学 自動車システム開発工学科 教授	第15回先進自動車制御国際シンポジウム (AVEC'20) / 実行委員長	神奈川県厚木市 (神奈川工科大学)

申請件数 28件 採択件数 14件 助成金額 13,000千円

※新型コロナウイルス感染拡大防止のため、内容が見直される場合があります。

記載の内容は選考時の資料を基にしたものです。

2020年度(前期) 助成課題一覧(前期国際交流助成)

【国際会議発表】最大40万円(直接経費)を助成		実施時期：2020年4月～9月[日本出発]		(五十音順)
No	氏名	所属・職名	国際会議	開催地
1	井上智好	京都工芸繊維大学大学院 工芸科学研究科 博士後期課程	Digital Holography and 3-D Imaging (DH) / The Optical Society (OSA)	ヴァンクーバー カナダ
2	大塚美緒子	埼玉大学大学院 博士後期課程	18th European Conference on thermoelectrics 2020 / European Thermoelectric Society	バルセロナ スペイン
3	大保武慶	東京工芸大学 助教	World Automation Congress 2020 / Mo Jamshidi	台北市 台湾
4	寺島修	富山県立大学 講師	27th International Congress on Sound and Vibration (ICSV27) / The International Institute of Acoustics and Vibration (IIAV)	プラハ チェコ

【短期在外研究】最大70万円(直接経費)を助成		実施時期：2020年4月～9月[日本出発]		(五十音順)
No	氏名	所属・職名	課題/共同研究者	実施地
1	Quang Dinh Nguyen	北陸先端科学技術大学院大学 先端科学技術研究科 博士後期課程	人間との接触を許容するドローンの制御方法の開発 / Giuseppe Loianno 先生・ニューヨーク大学, Tandon School of Engineering, 研究室長・助教	ニューヨーク USA
2	NAYEEM MD OSMAN GONI	東京大学 博士後期課程	胃腸運動ワイヤレスモニタリングのための生分解性かつ経口摂取可能な圧電センサー / Canan Dagdeviren・Assistant Professor and Director of Conformable Decoders Group.	マサチューセッツ USA

(前期) 申請件数 18件 採択件数 6件 助成金額 2,857千円

2020年度(後期) 助成課題一覧(後期国際交流助成)

【国際会議発表】最大40万円(直接経費)を助成		実施時期：2020年10月～2021年3月[日本出発]		(五十音順)
No	氏名	所属・職名	国際会議	開催地
1	春日遥	北海道大学大学院 情報科学院 博士後期課程	7th International Conference on Animal-Computer Interaction (ACI2020)	Milton Keynes イギリス
2	清家美帆	広島大学大学院 先進理工系科学研究科 助教	10th International Conference Tunnel Safety and Ventilation	Graz Austria
3	滝本大裕	信州大学 先鋭領域融合研究群 先鋭材料研究所 助教(特定雇用)	PRiME 2020	ハワイ USA

【短期在外研究】最大70万円(直接経費)を助成		実施時期：2020年10月～2021年3月[日本出発]		(五十音順)
No	氏名	所属・職名	研究課題名/共同研究者	開催地
1	水越彰仁	長岡技術科学大学大学院 工学研究科 博士課程	モータドライブシステムの省エネルギー化を実現する制御手法及び回路構成に関する研究 / Petch Jearanisilawong King Mongkut's University of Technology North Bangkok, Associate Dean for Administrative Affairs Faculty of Engineering, Associate Professor	バンコク タイ

(後期) 申請件数 7件 採択件数 4件 助成金額 1,622千円

※新型コロナウイルス感染拡大防止のため、内容が見直される場合があります。
記載の内容は選考時の資料を基にしたものです。

2020年度 助成国際会議一覧 (国際会議開催助成)

【国際会議開催助成】 最大100万円(間接経費を含む)を助成 (五十音順)

No	氏名	所属機関	開催する国際会議/受領者の役割	開催地
1	石下 円香	情報・システム研究機構 国立情報学研究所情報社会 相関研究系 特任研究員	第15回 NTCIR 情報アクセス技術評価に関する 会議 / 組織委員会 Local Arrangement 委員長	東京都千代田区 (一ツ橋講堂)
2	尾上 孝雄	大阪大学大学院 情報科学研究科 教授	IEEE TENCON2020 (アジア太平洋地域 IEEE 会議) / 組織委員長	オンライン開催
3	数藤 恭子	東邦大学 理学部情報科学科 教授	International Conference on Machine Vision Application / General Chair	名古屋市熱田区 (名古屋国際会議場)
4	武田 一哉	名古屋大学未来社会創造 機構 モビリティ社会研 究所 教授	The 32nd IEEE Intelligent Vehicles Symposium (IV21) / ジェネラルチェア	名古屋市千種区 (名古屋大学 東山キャン パス)
5	西野 恒	京都大学大学院 教授	Asian Conference on Computer Vision (ACCV) / 実行委員長	完全オンライン開催 (運営本部会場: 京都)
6	藤本 博志	東京大学 准教授	IEEE International Conference on Mechatronics (ICM2021) / 実行委員長	千葉県柏市 (柏の葉カンファレン スセンター)
7	藤原 敏道	大阪大学 蛋白質研究所蛋白質構造 生物学部門 教授	ISMAR-APNMR-NMRSJ-SEST 2021 合同会議/ 組織委員会委員長	大阪市北区 (大阪国際会議場)
8	丸山 徹	九州大学 教授	The 2nd Joint Meeting of ESCHM-ISCH-ISB 2021 Fukuoka / Meeting President	福岡市中央区 (アクロク福岡)
9	村田 忠彦	関西大学総合情報学部 総合情報学研究科 教授	2021年 IEEE SMC Cybernetics 国際会議 / 実行 委員長	仙台市青葉区 (仙台国際センター)
10	柳井 啓司	電気通信大学 教授	IEEE 4th Int'l Conf. on Multimedia Information Processing and Retrieval (MIPR) / 共同実行委 員長	東京都文京区 (伊藤国際学術研究セ ンター)
11	吉廣 卓哉	和歌山大学 准教授	第22回分散計算と情報通信に関する国際会議 (ICDCN2021) / 財務委員長	奈良県奈良市 (奈良春日野国際フォー ラム 薨)

申請件数 21件 採択件数 11件 助成金額 11,000千円

※新型コロナウイルス感染拡大防止のため、内容が見直される場合があります。

記載の内容は選考時の資料を基にしたものです。

2020年度研究助成課題の紹介
研究助成(S)

研究助成課題の紹介

研究助成(S)・・・2件

2020年度
公益財団法人 立石科学技術振興財団

掲載順は、助成課題一覧〔研究助成〕の掲載順

血行ろ過機構を評価可能なオルトヒトiPS細胞の腎臓系球体チップの開発

(研究期間：3年)
所属機関名：京都大学大学院工学研究科マイクロエンジニアリング専攻
職名・氏名：教授・横川 隆司

人間 機械

腎臓の糸球体ろ過機能をオンチップで再現

課題1：糸球体足細胞（ポドサイト）の開発

課題2：腎臓糸球体チップの作製

課題3：血行ろ過機構の評価系開発

人間からの真贋 ヒトiPS細胞分化誘導法 生化学的環境

機械からの真贋 微小環境（細胞ニッチ） センサー計測 TEER計測

社会的課題

腎疾患による
・透析治療（腎移植は稀）
・創造的活動の喪失

＜本研究が目指す数値の差＞
オルトヒトiPS細胞の腎臓系球体チップ開発
腎臓の糸球体における
「血行ろ過機構をin vitroで評価するチップ」

ジェスチャインタフェースの基盤技術の高度化と臨床評価に関する研究開発

(研究期間：3年)
国立研究開発法人 産業技術総合研究所
主任研究員 依田 寿士

市販RGB-Dカメラを使ったジェスチャインタフェース

- 重度運動機能障害者60名から230部位のジェスチャを収集
- 9種の認識モジュールを開発
 - （頭の動き、ウィンク、口・舌、肩、指の折り曲げ、腕の開閉、足踏み、手前のもの、微細な動き）
- 既存インタフェースとの併用で能力拡張
- 一般的なPC環境+RGB-Dカメラで利用可能
- 無償ソフトウェアとして配布開始
- 独自開発ソフトによる距離カメラに依存しない研究開発

3年後の具現化のレベル

- 2基幹病院で30名の実用化
- 個人利用のモデルケースの確立
- 地域病院のモデルケースの確立
- これら臨床評価を進めながら認識モジュールの性能をUP

ジェスチャ利用が真に必要な人達による
ジェスチャインタフェースのデファクトスタンダード化

高齢者・健常者も便利にするユニバーサルなインタフェースへ

研究助成(A)

研究助成課題の紹介

研究助成(A)・・・34件

2020年度
公益財団法人 立石科学技術振興財団

インク以外超瞬間凍結による凍結困難なiPS細胞の凍結保存への挑戦

(研究期間：1年0か月)
信州大学 繊維学部 機械・ロボット学科
准教授・秋山佳文

革新的凍結技術による凍結保護剤フリーでの細胞凍結

超瞬間凍結保存法の確立（凍結から解凍まで全行程を含む）

伝熱解析による超瞬間凍結の最適化（解凍工程も含む）

液滴を微小化することで、凍結保護剤無しで、従来法同等以上の細胞生存率を達成！

問題点

解凍工程は手作業（ピンセット）で、凍結基板を濡れた状態に浸漬するため、生存率が安定せず、作業に熟練が必要。

各種バイオリソースへの応用

- 凍結保護剤不使用が望ましい試料
- 生殖細胞（精子など）
- 多能性幹細胞（ヒトiPS細胞など）
- 幹細胞組織（造血幹細胞など）
- 凍結保存が困難な試料
- 微生物（藻類など）
- 血球細胞（血小板、顆粒球など）

人工光型植物工場におけるPhenotypingシステムの開発とその利用

(研究期間：1年)
千葉大学 環境健康フィールド科学センター
特任研究員 雨谷弓弥子

生産者・育種家・研究者など

植物特性の取得 (Phenotyping) は 巨額経費がまたかからず！
自動化・効率化できないかな...

植物工場 Phenotyping

植物の安定定産と膨大なデータの取得・管理・環境制御ができる

Phenotypingが実現した植物の選抜・育種の高速化・多様化

植物Cohort研究の発元に基づきP= f(G, E, M)データの収集

遺伝子型 G データ集 環境 E M データウェアハウス

生産性向上のための環境設定

Phenotypingが実現した植物の選抜・育種の高速化・多様化

植物の選抜・育種の高速化・多様化

深層学習を用いたレタス葉の発芽状態の検出

植物Cohort研究 - 植物育成および個別に植物の一生を記録してデータを蓄積し、取得するデータを多様多様に解析する手法

優しく触れるロボットのための連続的接触遷移制御の理論究明

(研究期間：1年)
立命館大学
助教・有田輝

研究の目的・意義

人がロボットを恐れず、パートナーと捉えて協働する未来の実現

仮説 恐怖の原因は「不意の衝突・強すぎる接触力」

目標 接触の瞬間から力を制御可能な理論を究明

課題 ◆画像センサ：死角・制御精度 ◆触覚センサ：接触後のみ検出

解決方法 “赤外光の膜”に基づく接触前後で連続的な力制御

赤外光反射型センサを使用

出力：「仮想的な反力」

明るさ：「膜の厚さ」(検出範囲)

明るさ調節 厚さ0=反力0

力と明るさの関係を推定

力 明るさ

2020 年度研究助成課題の紹介

画像空間の構造と画像変換ネットワークの構造の関係の研究
(研究期間: 1年0か月)
早稲田大学理工学術院
教授・石川 博

- CNNの深層学習でビジョンは高性能化 → **理由は不明**
- CNNは学習しなくてもある種の問題を解ける
下図: 900万枚学習 (b)と同じ結果が学習なし(c)で
- **CNNは一般のニューラルネット(NN)と違う → Cがある**
- **Cは特別な構造を表す → これが高性能の理由と予測**
- **そこで画像空間構造とCNNの構造と性能の関係を研究**



(a) 穴あき画像 (入力) (b) 学習による出力 (c) 学習なし(DIP) 出力

義足歩行の習熟をささえる神経基盤の解明とその定量的評価システムの開発
(研究期間: 1年6か月)
慶應義塾大学環境情報学部
准教授・牛山潤一

✓ **目的・意義**

- (基礎科学) 義足歩行の習熟をささえる神経基盤を科学的に理解すること
- (リハビリ医療) 習熟度を定量的評価するシステムを開発すること

✓ **技術的課題とその解決方法**

- 義足歩行特有の運動制御 (「道具への適応」と「歩行適応」)
- 「筋シナジー」解析を義足歩行に応用することによるブレークスルー

✓ **目標**

- (基礎科学) 道具使用に関する新たな概念の提唱
- (リハビリ医療) 個々のユーザーの障害や習熟レベルに応じたテーラーメイドな訓練方法の提案
- 人間と機械が調和した次世代リハビリテーションの創出



図1: 大規模な義足のリハビリテーション現場。写真は茨城県立社会福祉院職員センターHPより引用

図2: 筋シナジーの概念図。出典:Loquariti et al., J Physiol 2012より引用・改変

高齢者の視機能領域の拡大を目的としたビジョントレーニングシステムの開発
(研究期間: 2年)
富山県立大学 工学部
講師・木下史也

背景: 近年、軽度認知障害(MCI)における**認知機能**と**視機能**との関連性が指摘されている。

目的: MCIの早期発見および認知機能低下の遅延を目的としたビジョントレーニングシステムを開発し、生体信号により定量的に評価を行う。

方法: ① Unityを用いて**VR**を応用した**ビジョントレーニングシステム**のコンテンツを開発。
② 視認計測機能のある**HMD**にて①を提示し、健常者群を対象にコンテンツ評価を実施。
③ 高齢者介護施設と協力し、MCI患者群を対象に実証実験。

検討項目:
【視機能領域の拡大に向けて】
MCI患者群にはビジョントレーニングシステム使用前後に**動体視力**の計測を行い、視機能領域の値に改善がみられるかどうかを検討。
【簡易計測による評価】
ビジョントレーニングシステム実施中のHMDにより得られた**視線の分散**と**追従率**が動体視力計から得られた値の代替指標になりうるか検討。

技能継承システム開発に向けた関節間の協調関係に関わる技能の形式化
(研究期間: 1年)
国立スポーツ科学センター 研究員 木村新

研究の目的と意義
熟練技能などの経験知や暗黙知は保存が困難

技術的課題
従来の枠組みによる課題
手部の到達位置を一定にするために、関節同士が協調している

関節間の協調関係に着目した技能の形式化

この枠組みでは、どの関節の動作が結果のばらつきを抑える上で重要なのかを理解することは困難

研究の目標
これまでの研究
関節間で協調関係が存在する否かを検討

本研究
個々の関節間の共変動に着目しながら協調関係を検討する方法論の構築および実験的検証

解決方法
数理モデルによる解析
 $y = f(x)$ y : 結果変数 x : 関節の動作

各関節の動作と共変動を無くした場合における結果変数のばらつきを定量化

各関節の動作と共変動が結果変数のばらつきを抑える上で協力的なのかを検討

仮想空間における触れあいインタラクションに着目したプレタッチの研究
(研究期間: 1年0か月)
慶應義塾大学
訪問研究員(日本学術振興会)・木本亮彦

目的・意義
仮想空間 (VR空間) 内で人々が疑似的な身体接触感覚を伴う触れあいインタラクションにより、バーチャルエージェントや他人との物理的距離の制限を越えて関わり合い、精神的に豊かな関係性を形成可能な未来を目指す。

課題1
VR空間における対接触距離のモデル化
VR空間において対接触行動につながる接近行動をどの程度まで許容できるのか、対接触距離データを収集、分析、モデル化する。

課題2
自然なプレタッチ反応動作の誘導
課題1で構築した対接触距離モデルを用いて、人からの接近行動に反応するエージェントを評価
・バーチャルエージェントの印象は高まるか?
・プレタッチは印象を悪くさせられるか?

熊本城復興支援のための石垣表面テクスチャの照合技術の開発
(研究期間: 1年0か月)
熊本大学
准教授・上瀬 剛

2016年の熊本地震により熊本城の2億個以上の石垣の石材が崩落。

石材1つ1つが**文化財**という性質上、崩落した石材を元の場所に戻す必要がある。しかし、これまでにない大規模崩落のため、石工職人による目視による写真照合では膨大な時間と人件費を要する。

1. 崩落前石材の特徴データベースの構築
石工職人は石材の輪郭形状だけでなく、表面の彫りや、穴やと呼ばれるノミで削った凹みやヤミなどの表面の特徴を詳細に照合を行っている。

2. 崩落後石材の特徴抽出
3. 1~2の照合・位置特定

先天性色覚障がい者の色識別能力を改善する演色性の良い照明光源の試作(1年間)
和歌山県立医科大学 医学部
教授 茂原康

【先天性色覚障がい】
従来: 標準光源(D65)・太陽光下→
先天性色覚障がい: 日本人男性の20人に1人(5%)、日本人女性の500人に1人(0.2%)
1型色覚障がい (赤に敏感な視細胞(L錐体)の機能に異常)
2型型色覚障がい (緑に敏感な視細胞(M錐体)の機能に異常)
本研究: 人間工学実験・色票・シミュレーションを組み合わせて

【演色性の優れた照明光源の開発】
人間工学実験→各種照明下・各型・色覚障がい者の協力
色票→オリジナル色票の使用

シミュレーション→照明光の最適化

緊急時に効果的な「演色評価数が高く」、一般色覚者には違和感無く、色覚障がい者には従来困難な色識別が可能となる、「LEDを中心とした光源の開発」

転倒予防に向けた脊髄神経経路の解明とロボットリハビリテーションの開発
(研究期間: 1年0か月)
順天堂大学 保健医療学部 理学療法学科
助教 高橋 晋子

従来: 歩行では脊髄の神経回路の働きが重要であるにも関わらず、転倒に関しては、神経学的観点からメカニズムを明らかにしたものはなかった

本研究の目的・意義
つまずきに関与する**神経学的メカニズム**の解明
融合
下肢外骨格ロボットによる運動学的治療

歩行能力の低下した人が安全な歩行を再獲得すること(身体的・心理的健康を促進)

転倒の神経学的メカニズムに構築し、転倒予防のための新たな医学的アプローチを開発

目標
歩行可能だがつまずきやすくなっている高齢者を対象とし、足関節運動に関与する脊髄神経回路の機能を定量化しつまずきの関与を明らかにすること。

研究課題
課題① 信頼性の高い歩行中の脊髄神経経路評価が未確立
解決方法
「歩行中に脊髄神経経路を電気生理学的に評価する技術」を開発し、「空間知覚能力で足関節運動へ適切な介入可能なロボット技術」と融合

課題② ロボットのアシストで神経経路に介入できるか?
解決方法
アシスト条件を変化させて歩行中の脊髄神経経路を評価することで適切なアシスト条件を明らかにする→歩行ロボットによる治療への波及を期待

2020年度研究助成課題の紹介

心臓機能を調整する自律神経活動のin vitroモニタリング・コントロール技術の開発 (1年間)

国立研究開発法人産業技術総合研究所
主任研究員 高山 祐三

●申請者はヒト多能性幹細胞から交感神経/副交感神経の誘導技術を開発しており(特許6593811(2019/10/04)、論文投稿中)、ヒト自律神経作用の解析が可能な培養システムの構築を行い、創薬研究への応用を目指してきた。

●異なる培養環境による細胞誘導では、標的組織との共培養を行う際に片方のみの神経結合になってしまうという課題があった。標的組織との自律神経作用の評価には交感/副交感神経支配を同時に再現することが必須である。

●本研究課題では**顕微鏡上でヒト心筋組織への交感/副交感神経支配を可能とする微細加工デバイスを作製することで、チップ上で心筋活動への自律神経作用をリアルタイムに観測・評価可能なシステム開発を目指す。**

マルチモーダルTrail Making Testに基づく高次脳機能障害の評価システムの開発 (研究期間: 1年0か月)

第一工業大学
講師 武田 隆宏

●研究の目的・意義: 高次脳機能障害の定量的評価のためのシステムの開発

- 全般的な注意障害
- ワーキングメモリー
- 全般的な注意障害
- ワーキングメモリー
- 全般的な注意障害
- ワーキングメモリー

●研究の目的・意義: 高次脳機能障害の定量的評価のためのシステムの開発

- 全般的な注意障害
- ワーキングメモリー
- 全般的な注意障害
- ワーキングメモリー
- 全般的な注意障害
- ワーキングメモリー

●研究の目的・意義: 高次脳機能障害の定量的評価のためのシステムの開発

- 全般的な注意障害
- ワーキングメモリー
- 全般的な注意障害
- ワーキングメモリー
- 全般的な注意障害
- ワーキングメモリー

一人称カメラを用いた歩行時の姿勢推定と視覚障がい者の感覚代行への応用 (1年間)

国立大学法人福井大学 学術研究院工学系部門
助教 張菊

●研究の目的・意義

- 視覚障がい者の歩行支援
- 点字ブロックの利用を円滑化
- 視覚システムとカメラの調和

●目標

- 歩道におけるカメラ位置および姿勢推定
- 姿勢情報を音声に変換し提示する

●技術的課題とその解決方法

- 点字ブロックの見え方で姿勢を推定
- 独自の進化的最適化手法を利用
- 音声で姿勢情報を表現
- 方位角、傾斜角を音量・周波数で表現

高精度カフレス血圧計測のための脈波測定条件の探求 (研究期間: 1年)

石川工業高等専門学校 電子情報工学科
助教 任田崇吾

●背景

これまでの血圧測定法 (カフ式) vs 光電脈波による血圧測定法 (カフレス式)

- カフによる締め付けがある
- 24時間測定に向いていない
- 脈波センサのみで推定する簡便な測定法
- 最適な脈波測定条件は未知

●目的: 血圧推定のための最適な脈波測定条件の検討

以下の4条件についてヒト実験を通して最適条件を求める

- (A) 光源の波長
- (B) 光源と受光素子の距離
- (C) 光源と受光素子の配置
- (D) 測定部位

状態観測器とマルチセンサ情報の統合に基づく動作の手伝え教示 (研究期間: 1年0か月)

中央大学理工学部
助教 長津裕己

●研究の目的・意義

- 少子高齢化による労働人口と熟練者の減少: ロボットによる人間の代替への期待

●研究の目標

- マスタ・スレーブシステムを用いた人間動作の保存と再現による訓練者への教示の実現
- 労働力不足の解消と熟練技術の保存と継承に貢献

●技術的課題とその解決方法

- 技術的課題: 動作教示時の対象物の変化による外乱と訓練者による外乱の分離が困難
- 解決方法: 状態観測器による推定外力情報と力センサを含むマルチセンサ情報を統合した動作再現機構により対象物の変化への適応と動作の教示を同時に実現

分布型触覚センサSoft Magnetic Powderly Sensor Arrayの開発 (研究期間: 2年0か月)

所属機関名 早稲田大学
職名・氏名 研究院講師 長濱俊介

●研究目的・意義

変遷でシンプル構造の分布型触覚センサを普及させ、すべてのロボットの巧緻性を向上させる!

●研究目標

金属材料と柔軟樹脂で構成されたSoft Magnetic Powderly Sensor (SoF-MPS)を微細化し高密度に分布させることで、分布型の触覚センサを開発する。

●技術的課題とその解決方法

- 分布型触覚センサSoF-MPS Array
- 触覚センサSoF-MPS (従来型)
- 触覚センサSoF-MPS (改良型)

ウェーブレット解析と深層学習に基づく時間領域音源分離の検討 (研究期間: 1年0か月)

東京大学大学院情報理工学系研究科システム情報学専攻
特任助教 中村友彦

●研究目的・意義

- 人間は音を聞き分け、周囲の状況を把握する能力を備える
- 同一の音源でも人間と協働する機械にも重要 (e.g. 音声対話、監視/介護システム)
- 人間の聴覚上での聴覚能力を備えた計算機を実現したい
- ⇒ 音源分離の取り組み

●課題: 両者をいかに融合すべきか?

●解決方法

- 時間領域深層学習モデルと多重解像度解析の類似性に着眼
- 従来法ではダウンサンプリングの際に、エリラングや情報の欠落が起きていることを発見
- 離散ウェーブレット変換 (DWT) を用いたダウンサンプリングを提案
- アナログリアンサンプリングによりエリラングを軽減
- 完全再構成性により情報の欠落を防止
- 有限長のフィルタをチップDWTを表現可能
- ⇒ タスクや音源によりフィルタを適切に選択できれば性能向上の可能性あり

自律的に駆動するパッチ型超音波振動子を用いた感染防止システムの開発 (研究期間: 1年0か月)

産業技術総合研究所 健康医学工学研究部門
主任研究員 新田尚隆

●背景・意義

- 体内留置カテーテルの皮膚出口部の汚染による細菌感染 → 院内感染を引き起こす
- 患者及び医療従事者によるヒューマンエラーを回避する効果的な消毒技術が必要
- 酸化チタンへの超音波照射により滅菌を促す活性酸素種 (ROS) が生成される効果を利用

●目的

- 皮膚に貼付でき、人の調整によらず自律的に滅菌効果を最大化できる、パッチ型超音波振動子を用いた感染防止システムを開発する

●技術的課題・解決方法

- パッチ型振動子の有効性
- ROS生成の評価 (色素顕色法)
- パッチ型振動子の安全性
- 振動子表面の温度上昇の評価 (IEC準拠)
- カフ部に一定温度を与える、最適な駆動信号の自律的な決定 (ヒューマンエラーの回避)
- 機械学習に基づき駆動信号を決定

2020 年度研究助成課題の紹介

協同的動作により“存在の感覚”の実験的誘起を可能にする基礎技術の創成
(研究期間：1年0か月)
埼玉大学大学院理工学研究科 人間支援・生産科学部門
准教授・原 正之

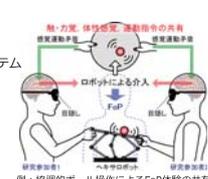
Feeling of a Presence (FoP: 存在の感覚) とは、誰もいない空間で“誰か/何か”の存在を感じる体験で、パーキンソン病等で報告される [Blanke, et al., 2014]

研究目的: FoP体験の共有を可能にするロボットシステムの創出

最終目標: FoPの発生機序の解明 & FoP患者のQOL向上

【研究課題1: 工学研究】
協同的動作によりFoPを複数人で体験させることを可能にする新しい実験システムの開発
▶パラレルリンクロボットを基礎としたシステム
▶試作システムの基本性能および特性評価
▶ロボットによる触・力覚的介入の実現

【研究課題2: 認知神経科学的研究】
試作システムのFoP研究に対する有効性評価
▶ロボットによる介入がFoP発生に及ぼす影響の検証 (パイロット実験)
▶協同的動作による複数人でのFoP共有実験



センシングと物理・生理統合計算のデータ同化による熱中症リスク管理
(研究期間：1年0か月)
名古屋工業大学 先端医用物理・情報工学研究センター
センター長 (教授)・平田 晃正

目的・意義 ウェアラブルセンシングと計算科学技術の融合による熱中症患者数ゼロ社会実現への貢献

目的 特定用途な深部体温と発汗量をリアルタイムで推定し、個人の熱中症リスクを予測する

技術的課題 従来の大規模解析をワークステーション/サーバ環境で計算可能とする新たな計算技術の開発が必要

解決方法 従来の詳細人体モデルの単純化による詳細モデルを開発・実測値を計算に取り込み、かつモデルの簡易化を検証する計算手法の開発
▶計算コストの大幅カット、高精度化と高速化の両立

センシングデータ統合計算結果のデータ同化によるパーソナル熱中症リスク予測システムの実現



バーチャルリアリティ環境下での疑似触覚生成に関わる行動・生理指標の抽出
(研究期間：1年間)
東京都立大学 システムデザイン学部 情報科学科
准教授 福井 隆雄

人間と機械の調和を促進することを旨としたヒトの知覚生成過程の一端を解明する。

バーチャルリアリティ環境内で、視覚的操作のみで生じる疑似触覚 (pseudo-haptics) に注目。

疑似触覚に関わる行動・生理指標の抽出とともに触覚強度と個人の感覚特性との関連を探る。

- 三次元動作解析装置、生体信号収録装置、サーモグラフィによる計測
- 個人特性に関する質問紙の併用

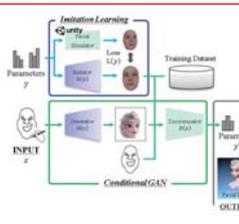


ラフスケッチ画から高品質な3Dキャラクタを制作するための深層学習フレームワーク
(研究期間：2年間)
東京大学 情報理工学系研究科
助教 福屋 司

キャンパス上に描いた「スケッチ画」を用いた、3DCGキャラクタ作成用シミュレータ上のパラメータ自動制御

【機械学習手法で制御可能な3DCGシミュレータの構築】
映像制作現場で用いられる (パラメータ制御による) 3DCGキャラクタ作成用のシミュレータの挙動を再現する (微分可能な) 学習モデルの構築

【ラフなスケッチ画によるシミュレータの制御】
条件付きの敵対的生成ネットワーク (cGAN) をベースとするスケッチとパラメータの対応関係の構築



柔軟超音波モータを用いた内視鏡ロボットの開発
(研究期間：1年0か月)
豊橋技術科学大学
准教授 真下 龍昭

研究の目的・意義
日本人の消化器系の癌が増えている。効率的に癌検査を行うため、内視鏡のロボット化が期待されている。例えば、胃や腸の中を曲がりながら進み、能動的に動いて癌を見つけることができるようなロボットである。

目標
内視鏡検査の自動化には、体内に無理な力をかけないよう、やわらかくても十分な駆動力を発生できるソフトアクチュエータが不可欠である。申請者は、柔軟性の高い「柔軟超音波モータ」を複数個用いることで「内視鏡ロボット」の開発を行う。

技術的課題とその解決方法
3本の柔軟超音波モータをまとめ、3本のコイルで回転、直進、屈曲の動作ができる「内視鏡ロボット」の開発を行う。センサ、ドライバ回路、コントローラから構成する制御システムを構築し、制御手法の開発とデモを実施する。目標仕様は、外径15mm、回転±45度、直進25mm、屈曲±180度である。



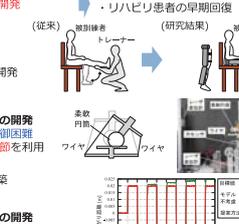
関節可動域訓練のための人と親和性の高い下肢装具型ロボットの可変インピーダンス制御
(研究期間：1年0か月)
東京工業大学 助教 外屋 賢

I. 研究の目的・意義
目的: 人の運動機能を考慮して人の運動学習を促進する
▶人と親和性の高い装具型ロボットの開発

II. 研究背景・目標
下肢関節可動域訓練…トレーナーの負担大
▶人の下肢訓練を促進する
▶人と親和性の高い装具型ロボットの開発

III. 課題と解決方法
課題①人と親和性の高い下肢装具型ロボットの開発
膝の回転中心移動を柔軟的に再現…制御困難
→申請者の柔軟円筒の転がり有する関節部を利用 (現状の成果)
・柔軟円筒の転がり拘束モデルの構築
・拘束を考慮した位置制御の開発

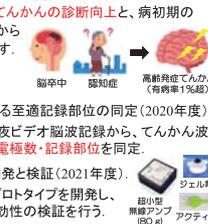
課題②運動能力により訓練を変更する方法の開発
可動域に伴ってロボット制御を変化させる必要
→可動域変化に伴う
剛性変化の推定を用いるインピーダンス制御



超高齢社会での医療応用をめざしたウェアラブル脳波デバイスの開発
(研究期間：2年0か月)
神戸大学大学院医学研究科 脳神経内科学分野
教授 松本 理器

研究の目的・意義:
・臨床応用を見据えた、家庭で終夜記録できるウェアラブル脳波デバイスの開発。
・認知症・脳卒中で大脳が障害され、てんかん発作を起こす高齢患者が増加。睡眠期の十分な脳波計測から、高齢発症てんかんの診断向上と、病初期の馬油と興奮を反映するてんかん波の検出からアルツハイマー病の早期診断・治療をめざす。

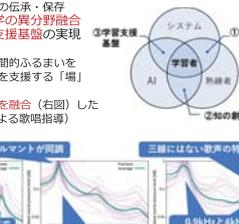
研究の目標・技術的課題とその解決方法:
・ウェアラブル化のための限られた電極数による至適記録部位の同定 (2020年度)
→高齢発症てんかん患者の多チャンネル終夜ビデオ脳波記録から、てんかん波の特徴を抽出し、ウェアラブル脳波に至適な電極数・記録部位を同定。
・ウェアラブル脳波デバイスのプロトタイプの開発と検証 (2021年度)
→小電極数・アクティブ電極・無線化によるプロトタイプを開発し、健常被験者と高齢発症てんかん患者で有効性の検証を行う。



人とAIが調和する技能伝承支援基盤の構築 - 琉球古典音楽の普及に向けて -
(研究期間：1年)
沖縄工業高等専門学校
講師 宮城 桂

目的・意義: 我が国が有する文化芸術資源の伝承・保存
▶重要無形文化財「組踊歌三線」の伝承・保存
▶目標: 歌三線 (歌唱技能) と工学の異分野融合ならびに人と調和する技能伝承支援基盤の実現

技術的課題とその解決方法
・課題: フォルマントの複雑な時間的ふるまいをいかに扱うか? また、技能伝承を支援する「場」の在り方とは?
▶解決策: 3つの基礎技術①~③を融合 (右図) した技能伝承支援基盤の構築 (AIによる歌唱指導)



2020年度研究助成課題の紹介

空気圧駆動歩容アシストスーツの圧力ベース歩容推定を用いた歩行・走行トレーニング装置 (1年間)
 東京大学大学院 情報理工学系研究科 システム情報学専攻
 助教 宮崎 哲郎

研究の目的・意義

- 長期目標: 人間の生活をより健康で豊かにする
- 取り組み: **剛体・流体の動力制御を基礎とする人間機械融合型俊敏歩容アシストスーツ**の研究・開発
- 運動者の要求に答える**オーダーメイド式トレーニング**の社会実装

研究目標

- 空気圧駆動歩容アシストスーツの新しい機構と制御系の開発
 - 運動者に歩容ごとに所望の負荷を与える制御アルゴリズム

技術的課題とその解決方法

- 従来機構: 空気圧ゴム人工筋により動作検知と歩容支援
- 技術的課題: (1) 検知用人工筋は歩容支援不可、(2): 歩容ごとに空気圧回路と制御アルゴリズムの切り替え必要
- 解決方法:
検知用小径人工筋と動作支援用大径人工筋を併用
 - 詳細な歩容状態検知と、歩行と走行の支援が可能
 - 駆動源の検知用人工筋の圧力から歩容状態推定
 - 歩容状態に合わせて支援力を自動調整

開発中の提案機構

人工知能を用いたCTテクスチャ解析による消化器癌化学療法の効果予測 (1年間)
 熊本大学病院 消化器外科
 講師・宮本 裕士

CTテクスチャ解析

- 肝転移巣を3Dの画像情報としてとらえ、92種のパラメータを測定
- 3D slicer: 腫瘍の3D画像を構築
- Pyradiomics: 画像の病変の性質を抽出し、数値化

人工知能解析(Machine learning)

- 92種のパラメータごとに変効、非変効別別比較をWelch tテストで行う。
- xTreme gradient boost (Gradient Boosting and Random Forestを組み合わせた手法)
- 5回交差検証

解析対象と方法

熊本大学の少数例で本研究の実行可能性とその臨床的意義を検証し、その後多数例での検証を行う。さらに、別コホート(KSCC臨床試験症例のデータ)を用いたValidation解析を行う。

- 切除不能大腸癌肝転移に対する化学療法の治療効果予測
- 進行直腸癌に対する術前化学放射線療法の治療効果予測
- 進行直腸癌に対する術前補助療法の治療効果予測

人工知能に基づくCTテクスチャ解析により、消化器癌の治療効果予測能の向上

生命科学実験の実施映像からのプロトコル文生成 (1年間)
 京都大学 学術情報メディアセンター
 教授 森 信介

研究の目的・意義

- 論文執筆補助・教材作成
- 実験記録の高機能アーカイブの実現

目標

- 約20回生命科学実験の録画
- 録画に対して約8割の精度で文生成

技術的課題

- 言語: 一貫性のある記述の生成
- 映像: 言語化すべき動作・物体認識

1. DNAサンプルをアカロースに数滴たらす。
 2. 次に、...
 3. ...

•Procedural Text Generation from a Photo Sequence, INLG, 2019.
 •Visual Grounding Annotation of Recipe Flow Graph, LREC, 2020.

粘着特性も測れる指先装着型触覚提示デバイスの開発
 (研究期間: 1年0か月)
 弘前大学 理工学研究科
 助教 森 諒 健司

目的/意義: 人間が感じる**粘着特性や硬さを定量評価**できるセンサを開発し食品・肌質の評価や触覚を人に伝えるデバイスへ応用する

研究目標: センサ性能(力/硬さ/粘着)を確認し**感覚と工学指標を関連付ける**

技術課題: 引張・剥離時に使える**小型ウェアラブルなセンサがない!**

保有技術	本研究内容	目指す未来
引張に使えるセンサを開発(カセンサ/触覚センサ)	指先粘着センサを開発 感覚と工学指標を関連付け	品質・使用効果の評価や熟練者の感覚可視化 しっとり感 もちもち感 触診

有機電子回路とハイドロゲルを融合した生体計測用ソフト電子デバイスの開発
 (研究期間: 1年0か月)
 所属機関名: 中央大学 理工学部 電気電子情報通信工学科
 職名・氏名: 助教 吉田昭太郎

研究の目的・意義

柔らかい有機材料のみで電子回路を構築し、それをウェットなハイドロゲル基材と融合させることで、従来の硬く、水に濡れることを禁じる電子回路では難しかった生体への高い適合性を持つソフトウェア電子デバイスを実現する。

目標

有機電子回路とハイドロゲルを融合させたソフト電子デバイスを生体内へ入れ、電力受信/情報送信/生体刺激/生体記録などのインターフェースを実現する。

技術的課題と解決方法

柔らかい有機物と、分子を透過するゲルのみで電子デバイスを構築する際の電子・イオンの絶縁・導電のバターン形成技術の確立。申請者のソフトマター/ウェットマテリアル加工技術を駆使して構築する。

有機電子回路: 融合 & 生体
 ✓環境親和性 ✓生体親和性 ✓MRI可能 理的込み

ハイドロゲル: ✓分子透過性 ✓イオン透過性 ✓柔軟

電力受信: 生体内へ無線電波を送る

情報送信: 生体内から無線電波を送る

生体刺激: 生体内へ電流を流す

生体記録: 生体内から電位を記録

生体へ適切に働きかけ、すべてを有機物でできた生体記録・記録システム

ロボットの協働操作による自閉症者の言語・非言語コミュニケーション訓練
 (研究期間: 1年)
 金沢大学 フロンティア工学系
 教授・渡辺 隆

大目的 ロボット操縦を通じた自閉症 (ASD) 者の言語・非言語コミュニケーション向上を実現する新しい方法論の確立

本申請での目標

課題1: 二人が同じロボットを協働操作
 課題2: 二人が別々のロボットを操作して協働作業
 課題3: 作業中のコミュニケーション分析

ASD者活用した協働作業

協働作業を通じたASD者の言語・非言語コミュニケーション訓練法

ASD者の言語・非言語コミュニケーション向上による、医療や支援などの社会的コストの削減

ブラインド信号源分離に適用する非線形混合のマルチ部分空間表現に関する研究 (研究期間: 1年0か月)
 慶應義塾大学 理工学研究科
 特任助教・Lu Wang

1. 研究の目的・意義

- Congenital heart defects are established in the early stages of fetus formation.
- Monitoring of fetal heart activity can provide important information to detect cardiac abnormalities in the early stages of pregnancy.

2. 目標

- This research is to develop a novel approach that requires able to access the accurate fetal heart rate, making it possible to perform a non-invasive fetal heart rate detection at home for diagnosis purposes.

3. 解決方法

- Preprocessing: AECG cycle removal (Cantoring, Outliers Detection, Low-pass Filter, High-pass Filter)
- Extracting FEG waveform: Canceling AECG Cycle, Maternal HR Detection, Joint Multi-Subspace Representation BSS
- Fetal heart rate detection: Channel Selection, Fetal HR Detection

Figure 1: A Concept of Monitoring System.

Figure 2: The Block Diagram of the Proposed Framework.

2020 年度研究助成課題の紹介
研究助成 (B)

研究助成課題の紹介

研究助成 (B)・・・3件

2020年度
公益財団法人 立石科学技術振興財団

メンテナンス・セキュリティ・セーフティを考慮した 分岐室運用管理システムの研究 (研究期間：2年)

東京電機大学
准教授・桑名 健太

目的：
セキュリティと安全性を担保しつつ、分岐室の効果的な運用管理を行うためのクラウドシステムの構築

意義：
医療従事者（人間）と分岐室に設置された複数企業にまたがる医療機器群や環境センサ（機械）の調和の促進

目標：
運用管理システムのプロトタイプ構築

技術的課題：
1. 新生児の生体情報を手間なく計測・記録する技術
2. 複数企業間の医療機器や環境センサからの情報の整合性確保による機械の効率的な運用
3. 収集した情報に対し、多組織にわたる様々な立場の関係者が必要十分な情報へアクセスするための権限管理技術

計画：
1年目：技術的課題に関する要素技術研究
2年目：要素技術を統合した運用管理システムのプロトタイプ構築

手間のからないデータ取得法

アクセス制御がなされたデータの利活用

精密ロボットアーム操作を支援する3Dディスプレイ用回転発光LEDの開発

(研究期間：2年間)
近畿大学 理工学部 応用化学科
准教授・今井喜胤

3Dディスプレイ

- 3D内視鏡手術用モニターを使った外科手術
- 3Dディスプレイを用いた内視鏡
- 高圧電圧の増幅器を駆動して駆動されたロボットアームの3D遠隔操作

回転発光LED (CP-OLED)の開発

1年目 CPL特性を最大限引き出すCP-OLED

2年目 スピン偏極電流を用いたCP-OLED

スピンの偏極電流 (スピンの偏った電子で構成された電流) による高効率CP-OLED

慢性重度片麻痺上肢の回復に有効な サイバネティック機能的電気刺激装置の開発 (2年間)

大阪河内ハビリテーション大学 講師 南 征司 (代表) | 首都大学東京大学院 教授 小林 隆司 (共同研究者)

目的：
本研究の目的は、上肢の重度片麻痺によって、生活に支障をきたしている人に対して、**その人らしい目的的活動を促進するとともに、麻痺そのものを回復させる機能的電気刺激装置を開発することである。**

意義：
本研究の意義は、我々の今までの研究をもと(図1)に、**人間と機械が調和された、つまりサイバネティクス電気刺激装置を開発し、生活の質を高める手示を示すことである。サイバネティック機能的電気刺激装置を用いた目的電気刺激療法は、まだ世界で誰も発表していない新規性の高いものである。**

目標：
研究目標設定は、筋の質と量によって、電気刺激の変動に寄与する変数を測定する。次に、その測定結果をもとに、出力調整ができるセンサーを複製依頼する。**センサーの機能を活かして、その人の目的活動に即したデザインのプロトタイプを制作する。**

研究助成 (C)

研究助成課題の紹介

研究助成 (C)・・・9件

2020年度
公益財団法人 立石科学技術振興財団

エンゲージメント推定によって場の雰囲気を読む 接客ロボットのフィードバック検証

(研究期間：1年)
大阪大学大学院 博士後期課程3年、岩崎雄矢

近年、店舗へのロボットの配備が急速に展開しているが、どのような行動が販売に効果的かは不明

訪問者の購買活動を促進するために効果的な接客ロボットの行動設計計画を得ることを目的とする

本研究の特徴

- 訪問者の自然な行動の分析が必要 → 実際の店舗にロボットを置いて訪問者と会話を伴う
- 自発的にあらゆる状況に対する適切な反応が不可能 → Wizard of Oz法を用いて遠隔操作
- ロボット周辺の詳細な観察・分析が必要 → 周辺映像を用いてインタラクション分析

【訪問者に入店してもらったための行動】

- 訪問者にロボットに対する興味を持たせる
- 社会的プレゼンスを向上させる応答モデルの開発 (これまで)

【訪問者に商品を購入してもらったための行動】

- 訪問者の興味をロボットから商品へ誘導する
- ロボットが店員の提案を行動誘導方法の検討 (今後)
- 訪問者の方向の傾向や属性情報から適切な提案内容を選択

各ロボットに設置するセンサー

- 0.50 × デバイスからの有無 (有なし、無なし)
- 1.25 × デバイスからの距離 (6)
- 0.99 × ロボットからの距離 (6)
- 0.17 × 各センサーに近づいたかどうか (6)
- 0.20 × 近づいたかどうか (6)
- 1.20 × 近づいているかどうか (6)
- 0.20 (残っている時間、そのうちの1/5)

助成課題名：意図しない操作に対して軽率な視線に基づくコンピュータの操作手法

(研究期間：3年の月)

所属機関名：筑波大学 理工情報生命学術院 システム情報工学研究群 情報理工学プログラム
職名・氏名：博士後期課程1年次橋本俊彦

目的：
視線に基づく操作手法の確立
操作しにくい対象を見つめる (凝視) ことによって、その対象を選択する手法
コンピュータの操作手法として確立する事により
手を使わずに、使えない状態において誰もコンピュータを操作可能に!

課題：意図しない操作が生じる
ユーザが凝視したつもりはなくても、システムが凝視と認識してしまう...

解決方法：様々な視線情報から、ユーザの意図を読み取る

- 視線：停頓
- 瞳孔：大きい
- 視線：合っている

意図している

意図していない

瞳孔：小さい

視線：合っていない

研究計画

- 1年目：以下の2つを行う
 - 1) 視線情報の収集
 - 2) 意図しない操作が生じない凝視の認識方法を提案
- 2、3年目：1)と2)を繰り返しながらより良い手法へ改善

上-下肢間の協調運動の巧拙による差異と 脳刺激による協調運動能力への介入の検証 (研究期間：3年)

東京大学 総合文化研究科 博士課程 加藤 辰弥

上肢と下肢の協調運動能力は運動能力を大きく左右するが、その効果的な向上手法は確立されていない
目的：上-下肢間の協調運動の巧拙に関わる要因を解明し、神経生理学的に介入できるかを検証する

最終目標：上肢と下肢の協調運動を向上させる脳刺激法の開発

研究1&2 上-下肢間の協調運動の巧拙に関わる要因の解明

研究3 非侵襲的脳刺激による協調運動能力への介入

① 従来よりも実際の身体動作に近づいた協調運動課題の作成

② 行動指標と生理指標から協調運動の巧拙に関わる要因を特定

③ 経路異変電流刺激 (MCS) を使用

④ 経路異変電流刺激 (MCS) を使用

⑤ 経路異変電流刺激 (MCS) を使用

2020 年度研究助成課題の紹介

コンピュータビジョンとエージェントを活用した在宅介護支援に関する研究

(研究期間：2年6か月)
神戸大学大学院 システム情報学研究科
博士後期課程1年・陳 恩緒

【研究背景：世界各国での超高齢社会の進行】
人口・疾病の構造変化 → 要介護者の増加
介護難・人材の不足 → 在宅介護への転換
→ 家族介護者の精神的、時間的、肉体的負担
24時間介護、老々介護、認知介護, etc.

【工学的支援：従来の見守りシステムの限界】
導入・運用コスト、世帯毎の事情に対応できない
→ 在宅介護現場に広く浸透するの難しい
センサで検知して人間に通知する支援にとどまっている
→ (被)介護者の「意図」や「心のうち」観察は難しい

【目標：個人を理解し広く導入可能な在宅介護支援の実現】
コンピュータビジョンによる対象者の**外部の観察**と、エージェント対話を通じた**内部状態の取得**

【研究計画：アプローチと全体アーキテクチャ(図1)】
1年目：在宅介護に必要な見守り調査、介護コンテキストの特徴抽出、認識モデル構築
2年目：認識コンテキストの時系列データの自動生成、それに基づく**状態・意図の推定**
3年目：**エージェントの問い合わせによる理解**、在宅介入型の見守りシステムを実現

図1. コンピュータビジョンとエージェントを活用した在宅介護支援システム 図2. PoseNetを活用した室内センシング
【现阶段での研究内容：PoseNetモデルを活用したリアルタイムの位置・姿勢センシング(図2)】

人工細胞膜と受容体タンパク質を利用した脳神経インタフェースの開発

(研究期間：2年6か月)
東京工業大学 工学院 機械系
博士後期課程1年・彭 祖突 (ホウ ソキ)

神経細胞の信号物質の計測

受容体タンパク質電極

研究計画

① 多種類・高集積の受容体タンパク質電極の開発
多種類・高集積の受容体タンパク質電極の開発
1) 受容体タンパク質の自然発現細胞膜タンパク質
2) 受容体タンパク質の人工細胞膜への導入
3) 受容体タンパク質電極の電圧制御

② 受容体タンパク質電極による神経細胞の計測
1) 電極と生体組織の結合 2) 神経細胞の計測

高度なブレインマシンインタフェースの実現

図2. PoseNetを活用した室内センシング

博物館における実世界センシングをベースとした

学習支援プラットフォームの基礎構築 (研究期間：1年0か月)
北海道大学 大学院情報科学研究科 情報理工学専攻
博士課程3年・村上 弘晃

博物館を効果的に活用し、青少年の科学的素養の育成に貢献したい！！

どのように貢献？

ユーザ (モバイル端末) の行動分析により興味分野を推定し、
学習段階や興味分野にあった展示物の推薦などを実現！

若者の“知識力”が深刻で、
資料は理工系人材の不足を懸念

精密な行動分析には、ユーザの正確な移動経路が不可欠

目標：既存設備で稼働可能な誤差20cm以内の測位システムを博物館にて運用

従来

ここがRoom Aだ、
でも同様にここもRoom Aだ

ビーコン

特別な機材で入退室を検知

本申請

ナビシステムが
年齢や興味にあう
最適な展示へ誘導

スピーカーで高精度に位置を推定

技術的課題

① 単一スピーカーで、いかに高精度に測位するか

② 実環境で、どのようにスピーカーを判別するか

解決方法！

反射波を用いた
独自の高精度測位技術

【現在】 理想環境下にて、①単一スピーカーで誤差10cm程度の測位ができることを確認
国立科学博物館での実測準備中、②判別方法の検討を進めている

ウェアラブルデバイス応用に向けたフレキシブル体温発電素子の開発

(研究期間：2年6か月)
京都大学大学院 工学研究科
博士後期課程1年 山下 尚人

研究目的
異常ネルト効果を応用し、**人体に沿ったフレキシブルな体温発電素子**を開発すること

従来技術	本研究のテーマ
ゼーベック効果 $\Delta T // E$	異常ネルト効果 $\Delta T \perp E$
温度差と起電力の方向	
デバイス応用例 多数の半導体素子を 多岐方向に配置して 温度勾配検出の構造が一般的	金属薄膜を フレキシブルプリント 製法で印刷して印刷 構造の外装が可能!!
特徴 ΔT とEを同じ方向から取り出す複雑な構造 →熱と電流両方のシステム設計が必要 →フレキシブル構造の作製が困難	原理的にヒートシंकと電極が絡まない 構造を採用により設計自由度を →印刷構造など人体に沿った3次元構造の 作製も可能

歯科医療におけるハントスケール技術の

定量的評価手法と訓練システム開発(3年間)
奈良先端科学技術大学院大学 先端科学技術研究科 博士後期課程1年 由井朋子

研究目的：ハントスケール技術の効果的な自学自習を支援する訓練システムの開発

概要：現在、歯科衛生士の重要な業務の1つであるハントスケール技術が習得する際、頭部模型を使用して訓練を行っている。しかし、その模型からのフィードバックはなく、自身が見た動作を行えているのか確認ができません。非効率な訓練を行っているケースがよく見られる。そこで、**効果的で変化的な自学自習ができる訓練システムを開発**する。本研究では、主にIMUや力センサを使用することで**動作の個人差を計測**することを可能とし、事前の複雑な設定が不要な**利便性の高さ**も実現する。

自視で確認できない動作ポイント
→画面にハントスケール先端を強く押し当て、力を加えたまま非効率な動作をするようにハントスケールを操作しているか?

画面に加わる力とハントスケールの動きを計測

訓練システムの開発
A: インターフェース、動作結果の通知、訓練データの蓄積など
B: センサによる動作計測

① 熟練歯科衛生士と歯科衛生士学生の技術調査と評価 (1年目)
IMUや力センサなどを使用し、**ハントスケール動作を検証**

② センシング技術を利用した訓練システム開発 (2年目)
訓練への導入がスムーズになるよう既存の模型をベースに**動作計測機構を開発**

③ 訓練システムの有効性検証と改善 (3年目)
訓練システムが**技能の向上に与える影響を検証**、問題点の改善

深層学習による身体動作予測に基づくVR/AR遠隔協調作業システムの開発と評価

(研究期間：2年間)
筑波大学 システム情報工学研究科 知能機能システム専攻
博士後期課程学生・王 子洋 (Tzu-Yang Wang)

目的：円滑かつ効率的なVR/AR遠隔協調作業を実現する

提案手法：
・遠隔協調作業に対して伝達すべき非言語的情報を明らかにする。
・非言語的情報の将来動作を予測・提示する機能を実装する

1年目：作業者が指示者からの情報を理解・予測するためのメカニズムを解明

作業者に指示者の非言語的情報をアバタとして選択的に提示可能なVR/ARシステムを開発する

重要な非言語的情報を明らかにするための実験を実施する

2年目：非言語的情報の予測提示機能を備えたシステムを実現

深層学習を用いた重要な非言語的情報の将来の動きを予測する

予測される非言語的情報の提示機能を開発し、評価実験を行う

指示者の非言語的情報の組み合わせ

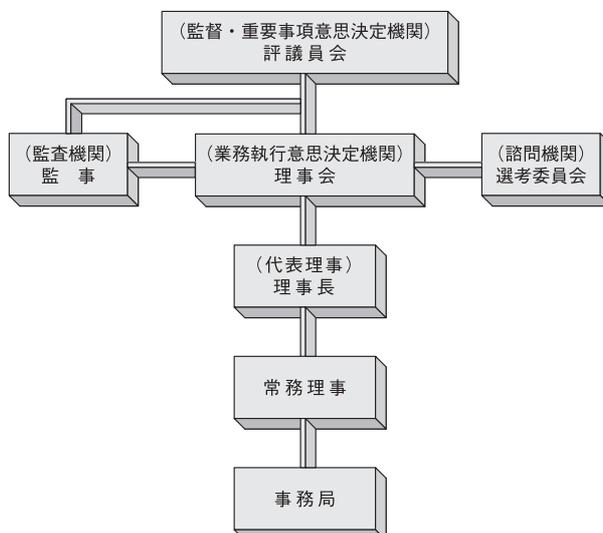
予測された0.5秒後の動きの提示

■ 財団の概要

■ 評議員・役員・選考委員

財 団 の 概 要

- 名 称 公益財団法人 立石科学技術振興財団
Tateisi Science and Technology Foundation
- 所 在 地 〒 600-8234 京都市下京区油小路通塩小路下る南不動堂町 11 番地
TEL. 075 - 365 - 4771 FAX. 075 - 365 - 3697
URL : <https://www.tateisi-f.org/>
E-mail : info@tateisi-f.org
- 理 事 長 立石 文雄
- 設立年月日 1990 年 3 月 6 日
- 目 的 エレクトロニクスおよび情報工学の分野で、人間と機械の調和を促進する研究に関する活動を支援し、もって技術革新と人間重視の両面から真に最適な社会環境の実現に寄与することを目的とする。
- 事業内容 エレクトロニクスおよび情報工学の分野で、人間と機械の調和を促進するための研究に関する活動を支援する
 1. 研究への助成
 - 研究助成 (S) 3,000 万円/3 年, 3 件程度
 - 研究助成 (A) 250 万円以下/件, 30 件程度/年
 - 研究助成 (B) 500 万円以下/件, 2 件程度/年
 - 研究助成 (C) 50 万円/年, 10 件程度 (博士後期課程 最大 3 年間)
 2. 国際交流への助成
 - 国際会議発表 40 万円以下/件
 - 短期在外研究 70 万円以下/件
 - 国際会議開催 100 万円以下/件, 10 件程度/年
 3. 研究成果に対する顕彰
 - 立石賞 功績賞 副賞 500 万円/件 2 件程度/隔年
 - 立石賞 特別賞 副賞 500 万円/件 2 件程度/隔年
 4. 研究成果の普及
 - 成果集の発行 1 回/年
 5. その他、本財団の目的を達成するために必要な事業
- 基本財産 オムロン株式会社株券 2,625,000 株
- 特定資産 現金 11 億円
- 財団の組織



監 事

(2020年7月現在)

監 事	愛 知 菜穂子 (山 本 菜穂子)	弁護士 (イリス法律事務所)	非常勤
監 事	尾 尻 哲 洋	税理士	非常勤 (五十音順)

2019年度

選考委員

選考委員長	阿 草 清 滋	公益財団法人京都高度技術研究所 副理事長 所長 名古屋大学名誉教授
選考委員	里 中 忍	熊本大学 名誉教授 熊本ソフトウェア株式会社 監査役
選考委員	樫 木 哲 夫	京都大学大学院 工学研究科 教授
選考委員	杉 山 将	東京大学大学院 新領域創成科学研究科 教授 国立研究開発法人 理化学研究所 革新知能統合研究センター長
選考委員	諏 訪 正 樹	オムロン株式会社 技術専門職 オムロンサイニックエックス株式会社 代表取締役社長
選考委員	難 波 啓 一	国立研究開発法人 理化学研究所 放射光科学研究センター 副センター長 大阪大学大学院 生命機能研究科 特任教授
選考委員	萩 田 紀 博	株式会社 国際電気通信基礎技術研究所 萩田紀博特別研究所 特別研究所長・ATR フェロー 大阪芸術大学アートサイエンス学科 学科長 教授
選考委員	畑 豊	兵庫県立大学大学院 シミュレーション学研究科 教授
選考委員	藤 田 博 之	東京都市大学 総合研究所 教授 東京大学 名誉教授

(五十音順, 職名は現在)

編集後記

本助成研究成果集は、当財団の助成研究成果普及事業の一環として毎年秋に継続発行して、助成金受領者の皆様のほか、国立国会図書館、全国主要大学・研究機関ならびに同図書館等の約 1500 か所余に拝送させていただいております。今号で第 29 号を数えるに至りました。これもひとえに皆様のご支援の賜と感謝いたしております。

本助成研究成果集では、この 1 年間に研究計画の終了した 53 件の研究成果報告を収録しています。また、国際交流助成・国際会議開催助成は 23 件の成果報告抄録を収録しております。

今回ご寄稿いただきました臼井支朗理事、投稿文をお寄せいただきました立命館大学 情報理工学部 教授 谷口忠大様（2014 年度受領者）、慶應義塾大学 理工学部 情報工学科 准教授 杉浦孔明様（2015 年度受領者）をはじめ、編集にご協力いただきました研究者の皆様や関係各位に紙面をお借りして厚く御礼申し上げます。

今年度は新型コロナウイルス感染防止の観点から、毎年行っておりました研究室訪問を中止させていただいています。事務局としても来年復活できることを祈っています。

本号がお手元に届くころは 2020 年度助成の公募期間中ですので、当財団ウェブサイトもご覧いただければと思います。

当財団の活動ならびに本誌に関する皆様のご意見などお待ちしております。

公益財団法人 立石科学技術振興財団 事務局

URL : <https://www.tateisi-f.org/>

E-mail : info@tateisi-f.org

TEL : 075-365-4771

公益財団法人 立石科学技術振興財団
Tateisi Science and Technology Foundation
助成研究成果集 第 29 号
2020 年 10 月

発行 公益財団法人 立石科学技術振興財団
〒 600-8234 京都市下京区油小路通塩小路下る南不動堂町 11 番地
TEL 075-365-4771 FAX 075-365-3697
E-mail : info@tateisi-f.org
<https://www.tateisi-f.org/>

印刷 明文舎印刷株式会社
〒 601-8316 京都市南区吉祥院池ノ内町 10
TEL 075-681-2741

(本紙の一部又は全文の掲載を希望される時は、財団と研究代表者の許可を得てください。)

