

立石科学技術振興財団

助成研究成果集

【第27号】

2018年(平成30年)



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. 理事長挨拶	4
2. 財団関係者寄稿	5
尾尻哲洋（監事） 税理士	
3. 立石賞受賞記念講演概要	6
立石賞 功績賞 大阪大学大学院 工学研究科 教授 浅田 稔	
立石賞 特別賞 東京大学大学院 情報理工学研究科 教授 石川正俊	
立石賞 特別賞 名古屋大学 名誉教授 板倉文忠	
4. 受領者投稿	19
年吉 洋 東京大学 先端科学技術研究センター 教授	
大須理英子 早稲田大学 人間科学学術院 教授	
5. 研究室訪問	21
柴田智広 九州工業大学大学院 生命体工学研究科 教授	
6. 研究助成成果報告	26
[研究成果報告の全文は http://www.tateisi-f.org/report/2018/ からご覧いただけます]	
【研究助成(A)(B)】	
2016年度助成金受領者	
家入里志 鹿児島大学学術研究院	26
櫻井庸明 京都大学大学院	
白松知世 東京大学	
田淵 豊 東京大学	
野瀧一平 名古屋大学大学院	27
平井宏明 大阪大学大学院	
平田泰久 東北大学大学院	
松永信智 熊本大学大学院	
LAM Antony 埼玉大学大学院	
2017年度助成金受領者	
李 根浩 宮崎大学大学院	28
石原 進 静岡大学学術院	
尾山匡浩 神戸市立工業高等専門学校	
菅野貴皓 東京医科歯科大学	
岸 哲史 東京大学大学院	
Nguyen Thanh Vinh 東京大学	29
小林洋介 室蘭工業大学	
菅田陽怜 大分大学	
寒川雅之 新潟大学	
田中宏和 北陸先端科学技術大学院大学	

寺前達也	国際電気通信基礎技術研究所	30
橋本敦史	京都大学	
ホ アンバン (HO ANH VAN)	北陸先端科学技術大学院大学	
星野智史	宇都宮大学	
南 豪	東京大学	
三宅丈雄	早稲田大学	31
山西陽子	九州大学大学院	
湯浅裕美	九州大学	
【研究助成(C)】		
<u>2015年度助成金受領者</u>		
大西裕也	大阪大学大学院	32
<u>2016年度助成金受領者</u>		
浅田麻菜	電気通信大学大学院	
長内尚之	北海道大学大学院(助成受領時：同大大学院)	
杉浦友紀	大阪大学大学院	
谷口 彰	立命館大学(助成受領時：同大大学院)	
照月大悟	東京大学(助成受領時：同大大学院)	33
原島卓也	東北大学大学院	
双見京介	立命館大学(助成受領時：神戸大学大学院)	
<u>2017年度助成金受領者</u>		
惠谷隆英	東京大学大学院	
山本晃平	産業技術総合研究所(助成受領時：金沢大学大学院)	
7. 国際交流助成成果抄録		34
[国際交流助成成果報告(概要)は http://www.tateisi-f.org/report/2018/ からご覧いただけます]		
8. 2017年度活動報告(常務日程・会計)		39
9. 2018年度助成報告		40
10. 第5回立石賞表彰式・記念講演及び2018年度助成金贈呈式		41
11. 2018年度助成課題一覧(研究助成)		42
12. 2017年度助成課題一覧(後期国際交流助成)		45
13. 2018年度助成課題一覧(前期国際交流助成)		46
14. 2017年度助成国際会議一覧(国際会議開催助成)		47
15. 2018年度研究助成課題の紹介		48
16. 2019年度助成公募のご案内		56
17. 財団の概要		63
18. 評議員・役員・選考委員		64
19. 編集後記		66

ごあいさつ

助成研究成果集第27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平成2年(1990年)に設立しました。そして本年は第29回目の助成金の交付をとり行うことができました。設立以来の助成件数と助成金は、立石賞も含めて累積でそれぞれ1,201件、約21億9千万円となりました。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。

また本年は、隔年で実施している立石賞の第5回目の表彰を行いました。受賞者のお三方とも、当財団の趣意である「人間と機械の調和」を促進する研究に真正面から取り組まれて、世界の第一線でご活躍されている研究者で、その真摯な研究姿勢は受賞記念講演を通してひしひしと伝わってきました。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。

さて今日の日本は、AIやロボティクス、自動運転技術など将来に向けた技術革新が産官学連携の元、進められています。そのような中、日本経済は長期に亘る経済不況から着実に回復しつつあります。一方でいつ襲ってくるかわからない大災害の脅威にさらされています。さらに、少子高齢化も確実に進んでいます。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更に高めることが求められています。当財団は、それに対して微力ながらも寄与するために、「人間と機械の調和」を促進する研究活動への助成と顕彰を継続し、もって人間重視の視点に立った豊かで健全な最適化社会の実現に貢献していきたいと思っております。

今後も引き続き、より一層のご支援ご鞭撻を賜りますようお願い申し上げます。

2018年10月

理事長

立石義雄

公益法人の監事として(役員等の欠格事由について)

まずは助成研究成果集第 27 号発刊おめでとうございます。財団設立以降毎年継続して発刊されていることに対し関係者の皆様に敬意を表します。

助成を受けられた研究者の皆様にはこの研究成果を踏まえさらなる飛躍を期待・希望しております。

さて今回の寄稿は、監事ゆえに過去の寄稿文と趣が異なることをお許しください。

最初に、監事として、当財団の設立趣旨、事業内容、財務内容については一切の懸念が無い点を表明したいと思えます。まさに、ESG（環境、社会、ガバナンス）に適う公益法人であると確信しています。

しかしながら、どんな公益法人にも起こりうる重要な心配事があります。

民法の一条のみで規定され「民法 34 法人」と呼ばれていた公益法人は、平成 20 年 12 月に施行された公益法人 3 法（注 1）より、会社法に準じた権利・義務が規定され、法律と定款の下で精緻な運営・管理が要請されることとなりました。

この法律に、公益法人の欠格事由に関する規定があります。これは大変厳格な規定で、公益認定財団法人（注 2）は、その事業内容の如何を問わず理事・評議員・監事に欠格事由の該当者がいる場合は、その時点で公益認定を取消するというものです。

欠格事由は詳細が法律で規定されていますが、次のような例もその一部です。

- ・ 誤って人を殴ってしまったり（刑法 204 条傷害罪）、酒を飲んで車を運転して人を死亡させてしまい（刑法 208 条 2 危険運転致死罪）、罰金刑が確定した場合。
- ・ 無免許運転、高速 40 km 以上のスピード違反、無車検運転や、詐欺、名誉棄損等で禁固刑が確定した場合。

略式命令で罰金刑が確定する場合、処理が速いので早期に欠格事由が発生することになります。

自分には絶対に起きないと言い切れるでしょうか？

欠格事由に該当した場合は、例外無く必ず公益認定が取消されます。この事例は既に数件発生しています。

公益認定が取消されると、当該財団の財産を一カ月以内に国（類似の団体）に譲渡する必要があります。決して起きてはならないことです。

評議員・理事・監事の自覚がとても重要なのです。

注 1) ①一般社団法人及び一般財団法人に関する法律、②公益社団法人及び公益財団法人の認定等に関する法律、③前 2 法律の施行に伴う関係法律の整備等に関する法律の 3 本を指す。2008 年 12 月 1 日全面施行となった。

注 2) 公益認定財団とは一般社団・財団法人のうち、民間有識者からなる第三者委員会による公益性の審査（公益目的事業を行うことを主たる目的とすること等）を経て、行政庁（内閣府又は都道府県）から公益認定を受けた公益法人。税制上の優遇措置を受けることができます。

税理士 尾 尻 哲 洋（監事）



立石賞功績賞の受賞記念講演概要

ロボティクスを軸とした人間と機械の調和への挑戦

大阪大学大学院 工学研究科 教授 浅田 稔

人間と機械の調和は量から質へ

深層学習に代表される近年の人工知能研究の進展はめざましく、我々の日常生活に徐々に入り込んできているが、ややもすると、BigDataを用いた高速大容量プロセッサによる力づくの処理に映る。人間と機械の調和はこのような「量」に依存する技術だけではなく、「質」すなわち、心が触れ合うコミュニケーションを実現するための科学・技術が必要と考え、1990年代後半から、問題意識を共有する優れた研究者とともにこの課題に取り組んできた。未だ道半ばであるが、今回の受賞が更なる発展の起爆剤になりうると信じている。以下では、科学・技術研究、教育と産業応用、社会貢献の側面から筆者の積み重ねを紹介したい。

認知発達ロボティクスの考え方が人間との調和を推進する

人間との調和を考えたロボットの行動を設計する時、人間自身がどのようにして学習し、物事を考えたり、行動を起こしているかという、人間の認知発達過程の理解が重要と考えられる。そこで、神経科学や発達心理学などの分野を巻き込んだ学際的な研究分野「認知発達ロボティクス」を提案し、研究を重ねてきた [2]。これは、コンピュータシミュレーションや実際のロボットを使って、人間の認知発達過程の計算モデルを構築し検証することで、人間と調和するロボットの設計論を確立することを目的としている。

具体的な研究プロジェクト (JST ERATO 浅田共創知能システム: 2005-2011¹⁾) では、図 1

に示すように、胎児・新生児シミュレーション (対人的共創知能グループ: 東大國吉康夫教授) からはじまり、柔らかな空気圧アクチュエータによる一連の人工筋ロボットの設



計・作動 (身体的共創知能グループ: 阪大細田耕教授)、人間と様々な相互作用可能なロボットの設計・作動 (社会的共創知能グループ: 阪大石黒浩教授)、イメージング研究による人間の認知構造の理解 (共創知能機構グループ: 追手門学院大乾敏郎教授) の4つの研究を組み合わせ、物理的相互作用可能な世界発のヒューマノイドロボットの開発、親子間相互作用の共同注意、情動発達、語彙獲得などの一連の研究を実施してきた [3]。

また、次の研究プロジェクト (科研特推: 2012-2016²⁾) では、赤ちゃんの筋骨格構造を模擬し、機械と人間が触れやすくするための空気圧人工筋を使った赤ちゃんロボット Affetto を開発 [4] (図 2) し、人間との相互作用実験に用いている。また、親子間の相互作用のイメージング研究として、世界唯一の親子同時測定可能なハイパースキャン MEG (脳磁図) システムを開発し、自閉症親子ペアの比較実験結果から社会的コミュニケーション能力の低下の要因と思われる現象を発見している [5]。脳科学研究と認知発達ロボットの計算モデルの統合はまだ道半ばであるが、来るべき AI やロボッ

¹ <http://www.jst.go.jp/erato/asada/>

² <http://www.er.ams.eng.osaka-u.ac.jp/asadalab/tokusui/index.html>

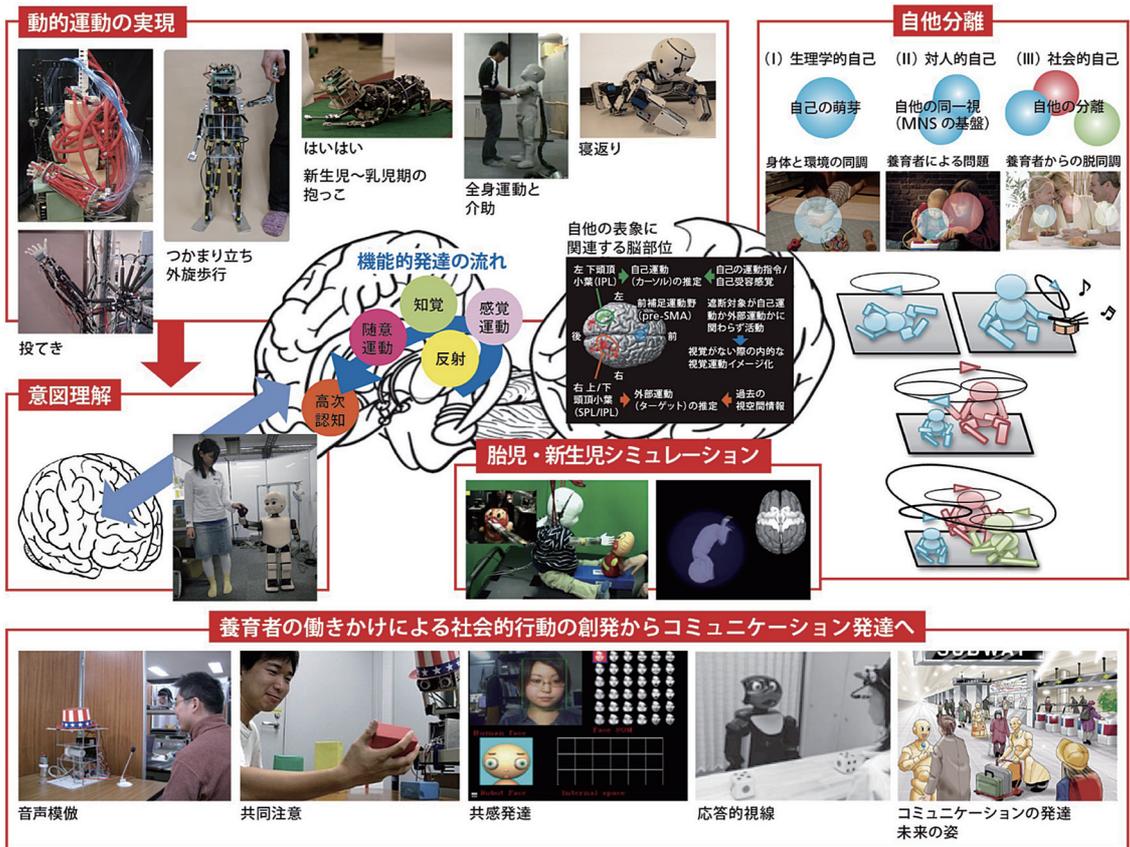


図1 共創知能システムプロジェクトによる認知発達モデル (文献 [1] の図を許可を得て転載)

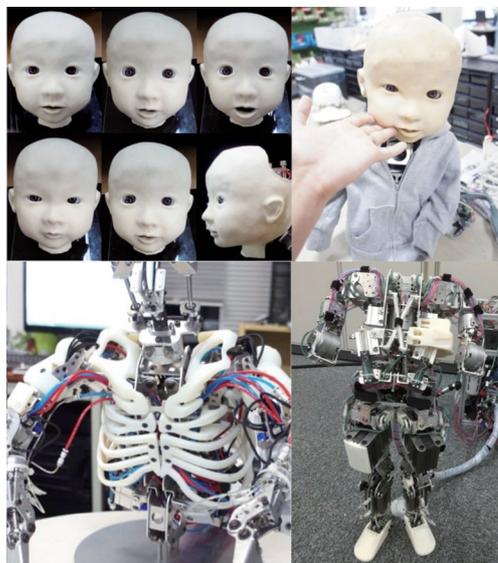


図2 空気圧人工筋を使った赤ちゃんロボット Affetto

トとの共生社会における人工システムの設計として重要と考えている。

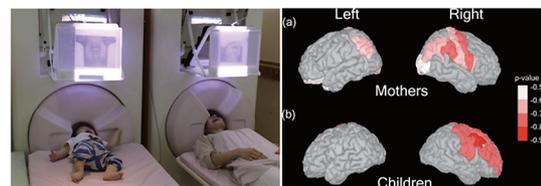


図3 ハイパースキャン MEG (脳磁図) システム (左) と解析結果 (右)

ロボカップによる教育研究活動及び産業応用の促進

研究経過や成果を社会にどのように還元するかは、種々の方法があるが、競技会を通じて、教育研究活動を一般公開の場で行うロボカップ³は、競技参加者、来場者が一体となって、最新科学技術成果を検証する場として設計した。1997年から始まり、当初研究を主体として開始したが、子どもたちの生きた教育の場としてのロボカップジュニア、災害救助を目的とした

³ <http://www.robocup.org>

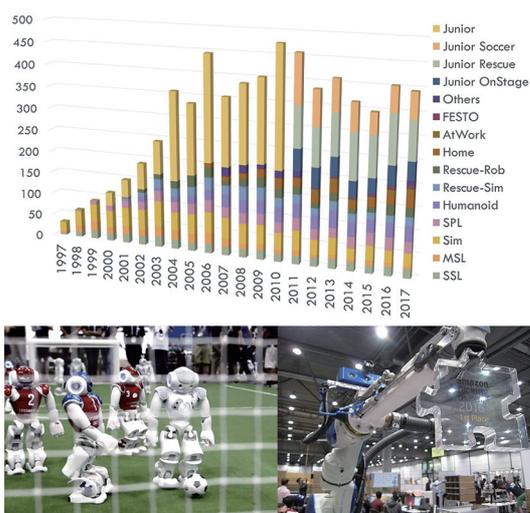


図4 ロボカップ参加チーム数の推移(上), ロボカップサッカーの様子(下左), アマゾンチャレンジのチャンピオンチーム(下右)

ロボカップレスキュー, そして日常生活支援を目的としたロボカップ@ホーム, 産業応用を目指したロボカップ@ワークなどに発展し, アマゾンロボットチャレンジも併催されるなど, 企業との連携も推進されてきた。もともとサッカーの小型リーグの覇者が, 自動倉庫システムのベンチャーの KIVA を起こし, それがアマゾンに買収され, そのアマゾンが逆にロボカップを利用して競技会を開催するといった好循環を実現している(図4)。この間, ロボカップの創始者の一人として, 国際委員会プレジデント(2002-2008), 同ジャパンプレジデント(2008~)をこなし, ロボカップを通じて, このような人間と機械の調和の大きな社会的うねりを引き起こしてきた。

社会貢献

科学技術啓発活動の一環として, NPO ダ・ヴィンチミュージアムネットワークの理事長を務め, レオナルド・ダ・ヴィンチのアンドロイド製作を通じて, 講演や工作教室などを開催し, 科学・技術啓発活動に貢献してきた。レオナルド・ダ・ヴィンチは, 科学・技術の分野の枠をこえ, 芸術にまでいたる学際的研究者および芸術家のパイオニアであり, 現代に生きていたな



図5 製作したレオナルド・ダ・ヴィンチのアンドロイド(左), 展示の様子(右上), 現地の新聞(右下)

ら必ずやロボット研究者になっていたに違いないという思いから, ダ・ヴィンチのアンドロイド製作を思い立った。イタリアミラノにある国立ダ・ヴィンチ博物館にて一ヶ月展示し, 大好評を博した(図5)。

現状のダ・ヴィンチのアンドロイドは, 遠隔操作による対話システムであるが, 将来は, 自律した存在としてのロボットや人工システムが人間社会に導入され, 共生社会を構築すると考えられる。そのような近未来社会における課題の一つとして, AI やロボットがミスなどを犯した時に, どのような責任の取り方が可能かという電子人格の問題があげられる。現状の法制度では, 最新 AI 技術には対応できず, ロボットが自身で学習した結果に基づく行動に対する責任は, 設計者, 製造者, 利用者のいずれかに及び, 健全な科学技術開発を圧迫しかねないと危惧される。そこで, 二人の法律家とともに, JST 戦略的創造研究推進事業 (RISTEX) 「自律性の検討に基づくなじみ社会における人工知能の法的電子人格」(平成 29-32 年度, 研究代表者: 浅田稔) プロジェクトを推進している⁴。図6にその概念図を示す。人間と人工知能のいずれかが支配者となり他方が奴隷となる両極端(右下か左上)の世界ではなく, 人間との多種多様な関わりを通して自身の振る舞いを修正し,

⁴ <http://www.ams.eng.osaka-u.ac.jp/ristex/>

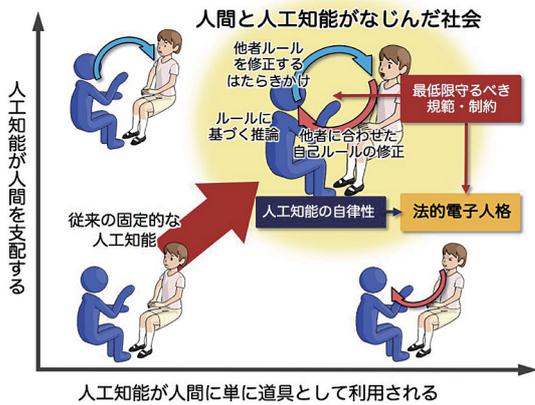


図6 人工物との「なじみ社会」とは？

人間と適応的な関係を形成するロボットのあり方を目指す。これを「なじみ社会」と称し、ロボットを使った実証実験などを通じて、一般大衆にも受け入れ可能な法制度の構築ならびになじみ社会の実現を目指している。

おわりに

AI やロボットが心触れ合うコミュニケーションを実現するためのロボット研究、一般公開による科学技術促進と啓発を推進するロボカップ、さらに、AI やロボットとの共生社会に向けた倫理や法制度システムの改革などを通じて、人間と機械の調和を目指してきた。いずれも進行中であり、これらの深化と相互協調により共生社会に貢献すべく、まだまだ挑戦が続く。未来社会創造に向け、これからの科学技術研究者は、さまざまな分野を枠を超え、学際的な研究推進が要求されており、その範となれば幸いである。

謝辞

立石科学技術振興財団より平成4年度に「動的立案機能を有する能動視覚による幾何モデリングシステム開発に関する研究」で助成を頂いた。多くの方のご支援のお蔭で、その研究が飛躍的に発展し、今回第5回立石賞の功績賞を頂くことになった。立石科学技術振興財団関係者をはじめとして本研究にご理解とご支援を頂いた方々、ならびに本研究に携わった共同研究者全員に厚くお礼を申し上げる。

参考文献

- [1] 浅田稔. ロボットサイエンスが導く「動き・かたち」と「思考」の新たな科学. 浅田稔 (編), 別冊日経サイエンス 179「ロボットイノベーション」, pp. 4-6. 日経サイエンス社, June 2011.
- [2] Minoru Asada, Karl F. MacDorman, Hiroshi Ishiguro, and Yasuo Kuniyoshi. Cognitive developmental robotics as a new paradigm for the design of humanoid robots. *Robotics and Autonomous System*, Vol. 37. pp. 185-193. 2001.
- [3] Minoru Asada, Koh Hosoda, Yasuo Kuniyoshi, Hiroshi Ishiguro, Toshio Inui, Yuichiro Yoshikawa, Masaki Ogino, and Chisato Yoshida. Cognitive developmental robotics: a survey. *IEEE Transactions on Autonomous Mental Development*, Vol. 1. No. 1. pp. 12-34. 2009.
- [4] Hisashi Ishihara and Minoru Asada. Design of a 22 dof pneumatically-actuated upper body for a little child android 'affetto'. *Advanced Robotics*, Vol. 29. No. 18. pp. 1151-1163. 2015.
- [5] Chiaki Hasegawa, Takashi Ikeda, Yuko Yoshimura, Hiroto Hiraishi, Tetsuya Takahashi, Naoki Furutani, Norio Hayashi, Yoshio Minabe, Masayuki Hirata, Minoru Asada, and Mitsuru Kikuchi. Mu rhythm suppression reflects mother-child face-to-face interactions: a pilot study with simultaneous meg recording. *Scientific Reports*, Vol. 6. No. Article number: 34977. pp. 1-8. 2016.

立石賞特別賞の受賞記念講演概要

超高速ビジョンの開発と高速知能システムへの応用

東京大学大学院 情報理工学研究所 教授 石川 正 俊

従来の画像処理が主に空間分解能の向上に主眼があり、時間軸としてはビデオレート、すなわち 30 fps を用いていたのに対して、画像の時間分解能にこだわり、機械システムのダイナミクスをカバーする高速領域の画像処理システムを様々な形で実現し、今まで画像の遅さに起因して高速性が実現できていなかった応用分野を開拓し、超高速ビジョンの世界を構築してきた。

この際、画像処理だけを高速化しても、その高速性を利用するシステムに低速の要素が混じっているとその性能に起因して全体の性能に限界を生じるため、システム全体を高速化することが求められる。このため、高速画像処理を基盤として、処理系や運動系等とともに新しい機能を生み出すシステムを総称して超高速ビジョンと呼んでいる。

従って超高速ビジョンは、システムのダイナミクスを把握・制御し、新たな知能システムを生み出すことを意味している。歴史的には、1993年に筆者らが発表した SPE-4k が高速画像処理の第一歩であったが、その後、種々の高速画像処理ハードウェアを開発するとともに、様々な応用展開の中で超高速ビジョンが生み出す新しい世界を作り上げてきた。

超高速ビジョンの基本構造

超高速ビジョンを実現するためには、そのシステムアーキテクチャも高速性を実現するものでなくてはならない。一般に知能システムは階層的並列分散構造を取るようになるが、その際、与えられたミッションに対してタスク分解の構造が重要となる。筆者が直列分解と名付けている方法は、センサの情報を認識モジュールに送

り、高次の判断を経て運動系の制御信号が運動系に送られるというアーキテクチャであるが、この場合、時間がかかるモジュールが感覚系と運動系の間



存在するため、高速性を実現できない。これに対して、低次のセンサフィードバックループを並列に動作させる並列分解は、高速性を実現できるモデルであり、さらに数学的に厳密な直交分解が理想的なタスク分解方法として提案されている。

さらに、筆者らは、システム的设计思想として、「ダイナミクス整合」を提案している。これは、感覚系としてのセンサ、処理系としてのコンピュータ、運動系・表示系としてのアクチュエータやディスプレイのすべてのダイナミクスを対象や環境のダイナミクスをカバーする帯域で設計することを意味している。ある意味で自明の考え方であるが、従来のシステムでは、実際に実現できるデバイスを優先して、対象のダイナミクスをカバーできない要素を用いたシステムで高速性を実現しようとしている点に無理がある。

このようなシステムでは、対象や環境の情報に欠落を生じ、それを補うために、学習、推測、補間等、情報の欠落を補う複雑なアルゴリズムが必要であった。これに対して、ダイナミクス整合のもとでは情報の欠落はなく、簡単なアルゴリズムで大きな効果が実現できる。

従来の知能ロボットは、繰り返し精度を評価指標としたプレイバック制御が主流であったが、

非プレイバック制御時には、ダイナミクスの不確定性やギアのバックラッシュによって、極端な精度の低下を生じるが、従来のロボットの手先に高速ビジュアルフィードバック装置を付加することにより、ロボットのダイナミクスや不確定性等も含めて高精度な制御を実現することが可能となる。筆者らはこのような制御方法をダイナミック補償と呼び、高速高精度な産業用ロボットの実現のための構成方法・制御方法として提案している。

また、カメラの光軸を高速のアクチュエータで駆動・制御することにより、固定視野のカメラでは得られない画角や位置精度を得る方法をアクティブビジョンと呼び、高速画像処理による対象の認識と位置の計測から得られる時間密度の高い情報を用いて、カメラの光軸を対象物に合わせたトラッキング撮像を可能とする方法として、新しい応用が開拓されている。

高速画像処理のハードウェア

高速画像処理の実現に、通常の CPU や GPU を用いると、走査回路に速度限界が存在することから、十分な速度を得ることは難しい。そこで、撮像素子とボトルネックのないアーキテクチャが必要となる。筆者らは、イメージャと並列処理を結合する方法として、画素ごとにフォトディテクタとプロセッシングエレメントを直結した完全並列タイプ、行側の走査回路を残した列並列タイプ、さらには小数のスタンダードな転送回路を用いたタイプ等を開発してきた。

昨年 の ISSCC で、われわれの研究室とソニーが共同で、積層型のビジョンセンサーを発表した。これは、1層目が高速高感度の CMOS イメージャで、2層目が列並列の A/D 変換とそれに繋がる並列 PE を実装したものとなっている。現在、商品版が開発・市販され、(株)エクスビジョンから SDK が開発・市販されている。

高速画像処理のアルゴリズムは、一般の画像処理の高速化ではない。処理対象の帯域をカ

バーする時間密度でのサンプリングを前提とすることにより、従来の画像処理とは違ったアルゴリズムが効果を発揮する。特にトラッキングでは、フレーム間で、対象の変化がほとんどないことから、極めてシンプルなアルゴリズムでも優れた性能を実現できる。筆者らの研究室では、この考え方にに基づき、様々な高速画像処理用のアルゴリズムを開発している。

また、知能化されたイメージャという観点から、高速ビジョンネットワークへの展開が期待されている。その際、高速化でカメラ間の同期の問題が顕著となるため、ネットワークカメラの時間管理方法の開発が必要となる。

高速ビジョンの応用展開

これらの設計思想に沿って、ハードウェアを開発し、様々な形で高速ビジョン並びにその応用システムが開発されている。

ヒューマンインターフェイスの分野では、速度が 100 km/h を超える人間の動作を計測し、遅延なく人間に提示する高速低遅延ジェスチャー認識システムが開発されている。このシステムでは、高速画像処理と高速提示デバイスにより、人間が入力と提示のずれを感じることもない快適なインターフェイスが実現されており、パソコンのタッチ操作をエミュレートするものや没入感の高いゲームインターフェイス等が実現されている。

これを利用して、無拘束空中像や 3次元像のジェスチャーでの操作や自動車のヘッドアップディスプレイ (HUD) の 3次元化 (コニカミノルタとの共同研究) が実現されている。

また、ターゲットトラッキングを用いたトラッキング撮像装置では、卓球のボールのトラッキング撮像等のスポーツサイエンスへの応用や高速飛翔体の周りの衝撃波の観測 (科学警察研究所との共同研究) 等の科学計測で活用されるとともに、トラッキングされている光軸を利用することにより、運動する対象物にプロジェクションマッピングを実現するダイナミッ

クプロジェクションマッピングやレーザードックプレー装置を用いて運動する対象の振動計測等も実現されている。

ダイナミックプロジェクションマッピングとしては、対象が布や紙のように変化する物体である場合には、新たに東京エレクトロデバイスと共同研究により開発した1,000 fpsの高速プロジェクターを用いることにより、変形するTシャツや紙、さらには人間の顔等にプロジェクションマッピングを実現するシステムが開発されており、メディアアートとしても作品が発表されている。

ミラーによるトラッキング撮像を用いると、動いているカメラからブラーのない撮像を実現することも可能である。Nexco 中日本との共同研究により、トンネル壁面の0.2 mmのクラックを時速100 kmの車両から観測するシステムも開発されており、既にも実証実験が行われている。このシステムは工場でも長尺ものを扱う際の検査装置にも適用可能であり、様々な展開が期待されている。

高速マルチターゲットトラッキングでは、1,600個程度までの複数対象物の高速同時トラッキングが可能であり、例えば32×32のスポットのパターン照明を用いることにより、1,024点の3次元情報を1 msごと得るシステムが開発されている。これもエクスビジョンにより、実用化されている。

この高速3次元形状計測機能を用いて、本の電子スキャンシステムも開発されている。1分間に250ページの電子化が可能である。

回転対象の検査では回転光学系を用いて回転方向のトラッキング撮像を実現し、顕微鏡像に対しては、XYステージに高速トラッキング情報をフィードバックして、運動する対象物の安定かつ長時間の観察を可能にしている。

Z方向に対しては、高速可変焦点レンズを用いてトラッキングが可能であり、また複数の奥行き方向高速スキャン像を用いた全焦点画像の取得も1,000 fpsで可能となる。

一般的なロボットは、プレイバックあるいはビデオレートのビジュアルフィードバックを用いているので、高速であれば対象の変化に対応できず、ビジュアルフィードバックで適応性を出そうとすれば速度が落ちてしまうという問題を抱えている。そこで、手先に高速ビジュアルフィードバックを導入することにより、人間が投げたボールを100%打ち返すバッティングロボットや逆に動作範囲内に入ってきた人間等の対象物を回避するロボットシステムが開発されている。

また、通常の産業用ロボットをラフな教示、例えば簡易型のビジョンによる教示に基づく動作に対して、ダイナミクスを含めて手先に取り付けた高速ビジュアルフィードバックシステムでエラーを補償することにより、高精度・高速な動作を実現するロボットシステムも提案されている。このような方法をダイナミック補償と呼んでいる。

産業用ロボットの代わりに、人間の動作に対しても、この方法を適用することが可能で、人間の動作の高速化・高精度化を実現することが可能となる。このようなシステムをアクティブアシスタントと呼び、次世代の人間機械協調システムの一つのソリューションを提供するものと考えている。

また、高速のロボットハンドを開発し、高速ビジョンと組み合わせることにより、落下する生卵をキャッチするハンド、ツールの持ち替えを投げ上げで実現するリグラスピング、さらには高速指ドリブル、ピンセットキャッチ、柔軟体ハンドリング、人間に100%勝利するじゃんけんロボット等が実現されている。

さらに、このハンドで開発された高速アクチュエータを用いて、ビジュアルフィードバックにより、不安定な姿勢でも、多少の悪路でも走行可能な高速二足走行ロボットも開発されている。

この他、高速ビジョンは、自動車や飛行体のビジョンによる制御やビジョンチップの演算機



図1 高速ビジョンの開発

能をネットワークにアップする情報の高機能化や情報圧縮に使おうという試みも行われており、数多くのビジョンチップを用いたビジョンネットワークによるセキュリティシステムが考えられている。

これらの研究成果は、研究室の成果集¹⁾としてまとめられ、動画は動画サイト²⁾にアップされている。それらの普及のため、WINDSネットワークが2年前に設立され、様々な分野に対して応用展開が検討されている³⁾。

知能システムの未来

知能システムあるいはAIに関しては、現在、様々なコンセプトやプロジェクトが提案・実施されている。それらの多くは、既存の膨大なデータに対して、学習により、高度な機能を実現したものが多く、その高機能性はデータの大きさに起因するものであり、その要因以外については言及されることが少ない。そもそものデータの構造をその取得から考えることが少なく、センシングの構造を目的の機能の実現のために議論することは少ない。特に、サンプリングが不十分な時間密度と不十分な空間密度で得られたデータに対しては、限界が存在する。

これを解決するには、知能システム全体の時間密度と空間密度をセンシング、プロセッシング、アクチュエーションあるいはディスプレイの各要素並びにシステム全体の観点から、ダイナミクス整合のデザインコンセプトに基づき、並列分解に基づくタスク分解を設計する必要がある。

このことは、リアルタイム実世界に対応する知能が、非リアルタイムの世界で動作する知能とは一線を画すものであることを意味し、工場の製造ラインの設計や自動車の制御系の設計に通じるものである。つまり、欠落のある情報に対する非リアルタイムの知能を起点とすることではなく、時間密度と空間密度が十分に欠落のない情報を用いたリアルタイム系の知能に起点を置き、そこに高次の知能を埋め込む方向性が重要となる。

文 献

- 1) 石川妹尾研究室 研究成果集
<http://www.k2.t.u-tokyo.ac.jp/Booklet/index-j.html>
- 2) YouTube Ishikawa Senoo Laboratory Channel
<https://www.youtube.com/user/IshikawaLab>
- 3) WINDS ネットワーク
<http://www.winds-network.org/>

性をオルガンの鍵のように 10 本の指で周波数をコントロールすることによって人間の声を合成できるはずだということをベル研究所の Homer Dudley が 1939 年（今から 80 年前）にメモを残しております。

1.3 音声帯域圧縮方式 Vocoder の発明

この原理を実用的に近づけた一つの研究が音声帯域圧縮方式 Vocoder というものです。これは、1928 年太平洋横断電信ケーブルが敷設された時、その電信ケーブルを介して音声を直接送ることは出来ないかという議論がされました。ただ、当時の電信ケーブルで送れる最大周波数は 100 Hz 程度で、音声波形をそのまま送ろうとすると 3000 Hz 程度の周波数帯域幅が必要でした。そこで音声信号の帯域幅を 100 Hz くらいに圧縮しようと考えられた Vocoder というものがあります。これは、先程の Dudley が 1928 年に提案していました。

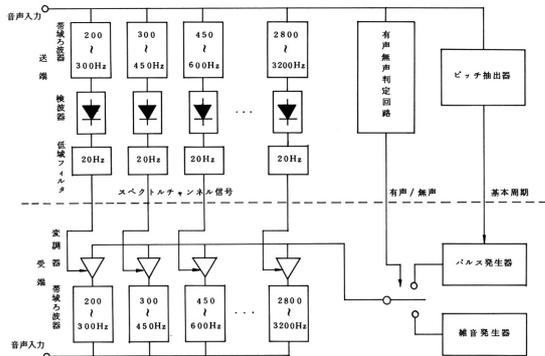


図3 Dudley, H のチャンネルボコーダ

図3がボコーダの原理図です。簡単に言えば、人間の声を周波数分析する濾波器とそれを合成する濾波器を送信側と受信側に置き、それぞれの周波数成分の強さを整流して取り出し、それを濾波器へ振幅情報として入力し音声を合成するというものです。要するに、アナログ的なフィルター技術を使った試みであります。実際の電信ケーブルで音声を伝送することには使われなかったようです。

2. 音声分析合成系：

このように人間の声を分析して、それをパラ

メータ（数値）として取り出し低ビットレートで符号化して伝送し、再び元の音声を合成する音声分析合成系の技術が必要になった訳です。この音声分析合成系が上手く機能すれば、人間の声の重要な部分をきちんと分析できたという一つの証拠になるわけです。その意味で、私は音声処理の基本技術と考え、それをライフワークとして研究してきました。その後、その中核となる PARCOR, LSP という数学理論を考え付いて、今日ではそれが、色々な所に利用されるようになってきたという次第でございます。

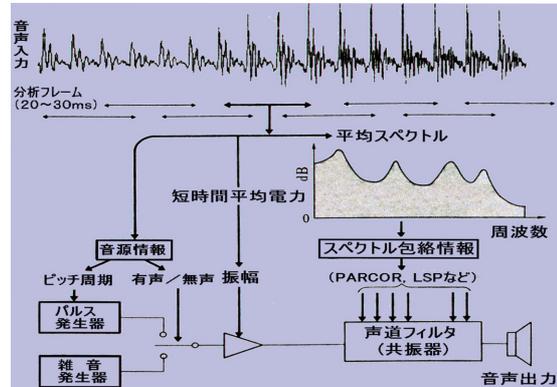


図4 低ビットレート音声符号化の原理

音声分析合成系を図4で説明します。最上段が音声のアナログ波形で、これを 20~30 ms の区間（分析フレーム）に細かく分割し、各区間の信号の強さや声の高さ等、平均的な周波数成分を抽出し、これを以て、先程の Vocoder と同じように、音声を合成・復元するというものです。これは、音声波形をそのまま伝送する代わりに、人間の声の平均的なスペクトルと音源の情報を伝送するという意味で音声波形そのものを伝送する従来の電話とは全く異なる仕組みになっている訳です。

2.1 はじめの挑戦と失敗

この研究を進めるにあたって、まず自分の声をサウンドスペクトログラムで分析した所、私の声が少ししわがれていて教科書に載っているようなきれいな声紋パターンが得られませんでした。そこで私は、人間の声と言うものは非常

に複雑な変動を持つ信号ではないかと考え、まず、それを確率過程と見做してモデル化した方が良いのではないかと考えました。ということでその数学モデルに基づいて確率過程の統計的なパラメータと称する母数を抽出し、それによって認識すればもっと良い音声認識システムができるのではないかと考え研究をスタートしました。

当初私は、それをアナログ的なフィルターで実現しようとしたのですが、上手くいかないことが分かり、当時研究室に導入されたミニコン FACOM270-20 を使ってデジタル信号処理を意識した数理分析からスタートしました。その結果、音声の最適識別に必要な統計量は、初めの p 個の自己相関関数で抽出できることを明らかにし、これを使って音声の分析をスタートさせたわけであります。その研究をまとめた成果は、電信電話公社電気通信研究所の成果報告として 1966 年に出版されました。(図 5)

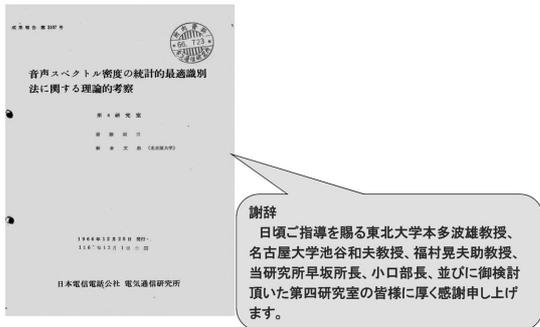


図 5 理論のまとめ

2.2 音声分析合成方式に挑戦

その頃、研究室の指導者であった齋藤収三先生から、「実は音源の周波数を抽出するためにピッチ抽出という問題が一番難しい、それを何とかしないといけない」と言われました。そこで、このピッチ抽出という問題に取り掛かり、変形相関法という新しい理論を編み出し、加えて先程の理論と統合することによって最尤スペクトル推定法による音声分析という方式を 1967 年に提案し、実験的にも確認しました。その合成音は予想以上に自然で明瞭性も高いこ

とから、その結果を翌年、東京で開かれた第 6 回 ICA (国際音響学会議) で発表する機会に恵まれました。偶々同じセッションでベル研究所の Atal, Schroeder から音声の適応線形予測符号化に関する発表があり、私の研究と共通する点が多いということで線形予測音声符号化の先駆的な研究として認められ大変光栄でした。その原理図が図 6、図 7 です。

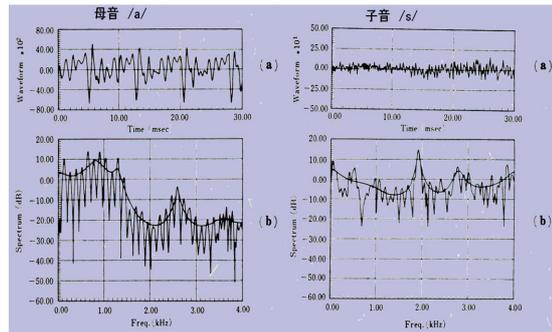


図 6 ML スペクトル推定の例

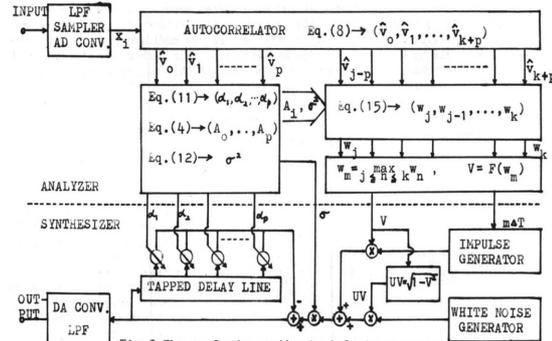


Fig.2 The analysis synthesis telephony system based on the maximum likelihood method

図 7 ML スペクトル推定法のブロック図

2.3 最尤推定法から PARCOR 方式への発展

こうした研究をさらに発展させ PARCOR 型音声分析合成方式を編み出し (図 8, 図 9), 1969 年第 7 回 ICA にて発表しました。当日は丁度アポロ 11 号の月面着陸の実況中継をやっていたため、聴講者が少なく殆ど反響がなかったのは残念でした。

その後、1970 年に音声合成器を実際にハードウェアで試作することになり、まずは音声合成する部分を試作したのですが、図 10 のように非常に大きな装置になりました。しかし、こうした努力のお蔭で、NTT で実用化しよう

PARCOR係数の絶対値が全て1未満であれば、分析フィルタの逆フィルタである合成用格子型フィルタは安定である事を理論的に示す事ができた。

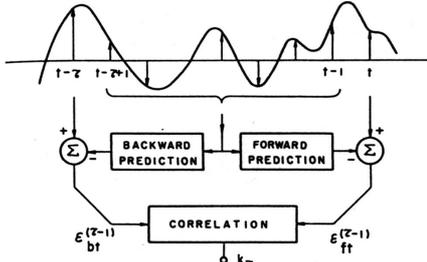


Fig. 1. Definition of the partial autocorrelation coefficients.

図8 PARCOR 係数の定義

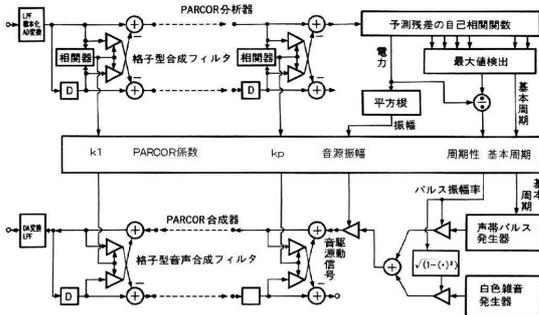


図9 格子形デジタルフィルタ PARCOR 音声分析合成系との機運が高まり、ANSER という音声自動応答装置が開発されました。

そうこうする内に、1976年にTIがSpeak & Spell という音声合成を使った商品（おもちゃ）を発表した訳ですが、乾電池で動く非常に小さな装置で音声合成ができるようになりました。

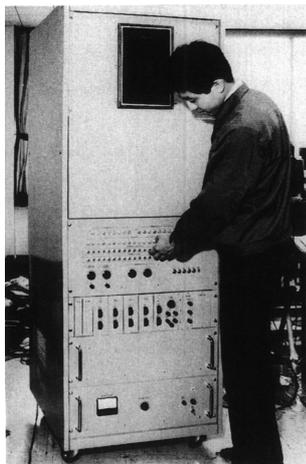


図10 PARCOR 音声合成器（1970年試作、NTT提供）

2.4 最尤スペクトル推定法の音声認識への応用

その後、音声認識にも線形予測符号化（LPC）という方式が使われ始め、図11は、私

ベル研での滞在の2年目には、Rosenberg氏と協力して、音声認識、話者認識、音声応答よりなる3-modeシステムを作成し、航空座席予約システムとして実験公開し、好評を博した。これらの研究開発が端緒になり、しばらく停滞していたベル研究所の音声認識の研究が息を吹き返し盛んになった

（残念ながら、それも2002年までのことである。最近Lucent Bell研は音声処理グループをほとんど解散した。またATT Labs.においても音声グループは著しく縮小した。）



図11 3-mode（音声認識、話者認識、音声応答）システム

が33歳から35歳頃にベル研究所で行ったデモンストレーションの写真です。当時ベル研究所では、音声認識研究がストップしていましたが、この研究がきっかけになって、再び活発な研究が行われるようになりました。

2.5 LSP方式の誕生

LSP方式も私がベル研究所にいた時に、そのきっかけを見つけ、それが現在では、世界の携帯電話の音声分析部として広く使われています。LSPは従来のものに比べて、①パラメータ量子化誤差の影響が少ない ②パラメータを補間した時のスペクトル再現精度が高いという長所を持っていて、他のパラメータに比べて極めて優れているということで現在では世界中で使われています。その貢献に対して、2017年8月ISCA（International Speech Communication Association）からISCAメダルが授与されました。

図12がLSP音声合成フィルタの回路図に相

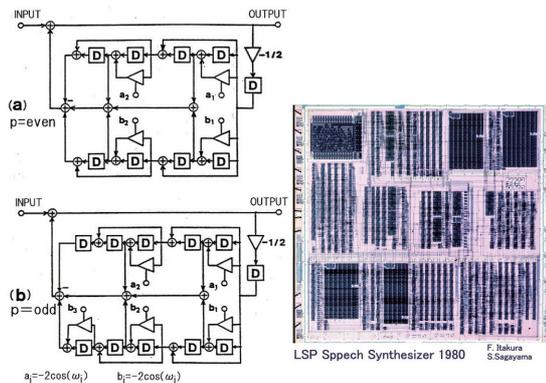


図12 LSP 音声合成フィルタの構造

当するものです。これを LSI チップにしたのが横の写真です。このチップの設計にあたっては、(現) 明治大学の嵯峨山茂樹先生の大きな貢献をいただきました。

3. 総括：単純な最適化原理の活用

— 阿呆の一つ覚え —

私は、こうした研究をやってきましたが、基本的には、出来るだけ単純なアルゴリズムで音声进行分析しよう、簡単に言いますとガウスが考えた最小二乗法をベースにいろいろな問題を解決してきました。

このように、音声の研究と言いましても、音声そのものの勉強だけでなく、関連する数学の勉強をし、そこで古くから使われていた考えを音声と言う具体的な研究に応用して研究を進めてきた訳であります。そういう意味で、研究をする時には、あまり他の人がやっていることにとられることなく、自分でその現象を最も本質的に表現しているものは何であるかということを考えて進めることが重要ではないかと考えております。

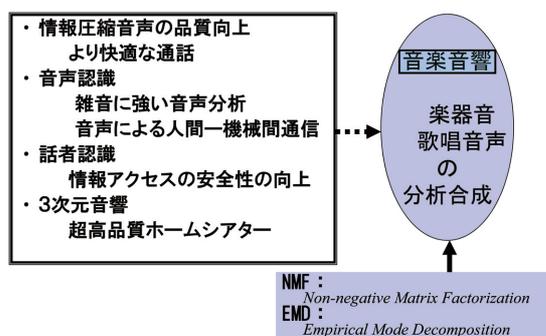


図 13 現在の研究と今後の展望

4. むすび

音声情報処理の研究は、発声生理、知覚、音声学などの基礎的研究と関連しながら、最近のマイクロエレクトロニクスやソフトウェア技術をベースに、過去 50 年の間に長足の進歩を遂げてまいりました。音声情報処理の目標は、立石財団の趣意でもありますように、人類の夢で

ある人間とシステムの自然な対話（人間相互間と同様な）を実現することであろうと考えています。ここで紹介した音声分析合成技術は、「千里の道の一里塚」にすぎませんが、数理的な基礎が強固であることから安心して応用でき、実用性の高いものであると考えています。

今後は、音声信号を単に言語情報の伝達メディアとしてだけでなく、音楽など感性メディアの研究にも展開していくことが望ましいと考えております。(図 13)

謝辞・文献

ここに記したことは、筆者の過去 45 年の音声処理に関する研究開発経験の初期に行われたものです。この間、電電公社通研基礎研究部第 4 研究室に在任中の斎藤収三室長はじめ、橋本新一郎、橋本清、脇田寿、小池恒彦(故)、山本啓、寛一彦、好田正紀、佐藤大和、古井貞熙、鹿野清宏、北脇信彦、中津良平、村上憲也、東倉洋一(故)、嵯峨山茂樹、小林勉、箱田和雄、河原英紀、菅田雅彰、匂坂芳典、長瀬裕実、管村昇、林伸二、相川清明、守谷健弘、伊藤憲三、杉山雅英氏など、厳しい指導者・先輩のご指導と優秀な同僚のご協力により達成できたものであり、ここに厚く御礼申し上げる次第です。最後に、名城大学在任中、音声・音響研究室の中心となって活躍いただいた畏友坂野秀樹准教授、並びにこの度の立石賞受賞にあたり、お世話になった財団関係各位に併せて深甚なる感謝を申し上げます。

論文目録抄録

- 1) 板倉, 福村, 斎藤, “音声の最適識別法に関する一考察”, 信学全大 (1966.11)
- 2) 板倉, 斎藤, “偏自己相関関数による音声分析合成系”, 音講論集, (1969.10)
- 3) 板倉, 斎藤, 西川, 小池, “PARCOR 形音声応答装置”, 音講論集, (1970.5)
- 4) 板倉, “線形予測係数の線スペクトル表現”, 音声研資 S75-34 (1975)
- 5) 嵯峨山, 板倉, “複合正弦波モデルによる音声分析合成系”, 音声研資 S79-6 (1979)
- 6) 管村, 板倉「線スペクトル対 (LSP) 音声分析合成方式による音声情報圧縮」信学論 (A) Vol. J64-A, No. 8, (1981)
- 7) 板倉 “スペクトル符号化にもとづく音声分析合成”, 音響学会誌 37, 5 (1981)

受領者投稿

Think out of the box

—— その前提条件、あっていますか？ ——

東京大学 先端科学技術研究センター 教授 年 吉 洋
(2013年度受領者)

大学院当時から MEMS の研究をしています。すでにこの言葉にも市民権が与えられ、わざわざ Micro Electro Mechanical Systems と言わなくても通じるようになりました。ところが 1990 年代には、「MEMS にはキラアアプリケーションがない」と言われた時期があります。

いまから思えば、これは大変不思議なことです。現在のスマホには加速度センサやジャイロ、圧力センサ、マイクロフォンなどが搭載されており、振動子も MEMS 化が進んでいます。クルマにはエンジン制御、カーナビ、タイヤ監視用のセンサがあり、ゲーム機にも MEMS センサが必要です。そのうち MEMS 満載の家庭用ロボットが登場することでしょう。当時、何をもち「キラアアプリケーションがない」と言われていたのか、思い出してみました。

たしか当時は、「MEMS は多品種少量生産であり、製品ごとにプロセス開発の必要があるので高コストになる。このため、少品種大量生産型の半導体ビジネスモデルを適用できない。だからキラアアプリケーションがない」という説明でした。実際の研究開発現場もそんな感じでしたので、私もそれで納得していました。

ところでこの「MEMS は…」を書きなおすと、「MEMS が多品種少量生産的であれば、製造コストが高つくので、キラアアプリケーションがない」となります。この命題が真であるためには、「MEMS は多品種少量生産」かつ「高コスト」が成立する必要があります。

初期の MEMS は確かに高コストの多品種少量生産品だったので、この命題は真でした。ところがその後スマホのセンサ需要が登場すると、MEMS は少量生産

ではなくなりました。また、複数の機能をまとめて搭載したセンサも登場したので、多品種ではなくなりました。さらに、低コストの製造技術も開発されています。すなわち、キラアアプリケーションが存在しないための前提条件が成立しなくなりました。

完全に後知恵で恐縮ですが、90 年代に言われていた「MEMS にはキラアアプリケーションがない」という命題には、MEMS でキラアアプリケーションをつくるために何をすればよいのか、その解決方策がすでに埋め込まれていたのです。これに気づいていれば、「MEMS も半導体のように集積化して低コストにすればキラアアプリケーションができる」と、スマホが登場する前に論理的に予言できたはずで

既成概念に囚われないものの考え方 (Think out of the box) のための一般的方法論があるかどうか分かりませんが、少なくとも「○○はない」言われたときに、その前提条件をいちど精査してみることに価値があると思います。



受領者投稿

脳活動を利用する

—— 基礎と臨床の架け橋を目指して ——

早稲田大学 人間科学学術院 教授 大須 理英子

(2014年度受領者)

2000年前後より、コンピューターやロボットを脳に直接つないで制御しようという、「ブレイン・コンピューター・インターフェース (BCI)」もしくは、「ブレイン・マシン・インターフェース (BMI)」と呼ばれる研究がスタートし、注目を集めるようになりました。私は当時、国際電気通信基礎技術研究所 (ATR) で人を対象とした運動制御や学習の基礎研究をしておりましたが、サルが手を動かさずに、脳に留置した電極から計測される神経活動で画面上のカーソルを制御する動画を驚きをもって眺めたことを覚えています。

このBCI/BMIは、もちろん日本にも上陸し、基礎、臨床応用両方の観点から研究が進められるようになりました。臨床研究の第一のターゲットは、ALSや脊髄損傷といった、脳機能は保たれているが運動機能を失ってしまったいわゆる「Locked in」の患者さんに意思疎通手段や外界を制御する手段を提供するというものでした。米国では、侵襲的、すなわち脳に電極を埋め込む研究も進められましたが、日本では、侵襲に対する抵抗が強いので、主に脳波やfMRIなどの非侵襲脳機能計測による研究が進められました。

私は、このような技術をより広い患者さんに応用すべく、リハビリテーションをターゲットとした研究に取り組みはじめました。すなわち、最終的にはBCI/BMIは不要になりますが、訓練過程でその技術を利用することで回復を促進することを目指します。当初の主な対象は脳卒中片麻痺の患者さんでしたが、研究を進める中で、脳波に顕著な特徴があらわれるてんかんの

患者さんについても何かお役に立てることがないか、と思い、リアルタイムに脳活動を読み取るBCI/BMI技術をてんかんの治療に応用するという研究テーマの着想に至りました。

時を同じくして、貴財団の研究助成に応募する機会を得、2014年度に「ブレインマシンインターフェース技術によるてんかん発作予防訓練システムの開発」というテーマで採択して頂きました。てんかん患者様の脳波は、発作時に特徴的な波形を示しますが、実は発作が起きていないとき（発作間欠期）にも、スパイク状の異常波が観察されます。研究では、東京医科歯科大学の原先生（てんかん専門医）と共同で、実際の患者さんの発作間欠期の異常波をリアルタイムに判別するアルゴリズムを設計しました。ご支援により自由に研究をすすめることができましたことを感謝いたします。

神経科学の基礎研究を臨床に役立てたいと研究を進める過程で、多くの臨床医の皆様や作業療法士、理学療法士などのコメディカルの皆様とお話ししたり共同研究をしたりする機会を得ることができました。その中で、基礎と臨床の考え方のギャップや両者の歩み寄りが必要な部分など、この分野でのトランスレーショナルリサーチの難しさも体感しました。これらの経験を活かし、今後も両者の架け橋となるような研究を進めていきたいと考えています。



研究室訪問

九州工業大学大学院 生命体工学研究科 教授

柴田 智 広

(2008 年度受領者)

今年、西日本に大災害をもたらした記録的な豪雨の後、例年に比して随分早くに梅雨が明けて、災害級の記録的な酷暑に長期間見舞われ、台風が逆送したり毎日連続で発生したりと、とんでもない夏の入りになりました。折りしも京都は、祇園祭の前祭と後祭の谷間である7月19日(木)に39.8℃と観測史上タイの最高気温を記録。そんな日の午前、京都を新幹線で脱出、西へ、北九州市若松区の西部に位置する北九州学術研究都市(KSRP)内、九州工業大学大学院で人間知能システム工学を専攻されている柴田智広教授の研究室を訪問しました。阿草清滋選考委員長と萩田紀博選考委員にご同行いただきました。

KSRPのビル群が聳え立つ「ひびきの」という丘陵地は、北には外海である響灘(昔から西の玄界灘と混同されてきたそうです)、東から南にかけては内海であり若松港を含む洞海湾(どうかいわん)、西には筑豊の稲作と石炭産業を支えてきた「母なる川」遠賀川と、いずれも10km圏内に海と大河を擁しています。小倉駅で在来線に乗換え、JR折尾駅からタクシーに乗り、この豊かな水に囲まれる丘陵地に降りた我々は、小高い山々をすり抜けて吹く風に頬を撫でられて、オアシスに辿り着いたかのような感覚に陥りました。

○ まずは先生の専門分野と、それに取り組むことになったきっかけについてお話し下さい。

私の専門は、広くはロボティクスと脳科学、その中でも特に知能ロボティクス、計算神経科学、行動神経科学です。これらの技術と知見を活用して、人や社会を学習・適応するシステムとして理解し、支援することをテーマに研究を行っています。開発した支援システムが社会の中で持続的に受容されたならば、「支援できる程度のモデル化」が成功したという強い傍証となると考えています。

私自身が東京大学で研究室を選択する際、決め手の一つは計算機環境で、もう一つは大学の夏季講習で体験して感動したロボットの人工知能プログラミングでした。そして知能ロボットを研究しているという井上博允・稲葉雅幸研究室にお世話になりました。そこは最先端のコンピュータが使える、マニピュレータもあり、実時間視覚システムまである研究室でした。研究室で大きく影響を受けた書籍が、デビッド・マー氏の「ビジョン」と川人光男氏(第二回立石賞特別賞受賞者)の「脳の計算理論」でした。

知能ロボットを研究することで、ヒトの視覚認識や運動制御能力の素晴らしさに数理的に気が付くことになりました。ポスドクになった1996年に、偶然にも科学技術振興事業団(現科学技術振興機構)のERATO(当時の正式名称は創造科学技術推進事業)として川人学習動態脳プロジェクトが始まりました。私はヒトの脳の働きに学ぶため、プロジェクト研究員となり、眼球運動制御系に関する計算神経科学研究で成果を得ることができました。



○ 当財団の助成対象となった研究課題と成果はどのようなものだったのでしょうか？

その後、奈良先端科学技術大学院大学の教員となり、奈良県立医科大学耳鼻科で前庭系をご専門とされていた和田佳郎先生と医工連携の研究をいくつかさせていただきました。その一つが、立石科学技術振興財団から2008年度に研究助成をいただいた「乗り物の加速・減速中における錯覚現象に関する基礎的研究」でした。また、拡張現実感（AR）を専門とする奈良先端科学技術大学院大学の池田聖先生（現立命館大学）にも実験環境構築や実験で協力していただきました。

この研究課題では、実写映像を用いた複合現実（MR）環境内でモーションチェアによる傾斜刺激を人に与え、耳石器に対する直線加速度感の錯覚を誘因することによって輻輳性眼球運動が強化されることを実証しました。分かりやすく言うと、テーマパークのアトラクションで椅子が傾くと前に進んでいる感じがすることを科学的に確かめました。

この成果からは、眼球運動を計測することで運転時の加速感覚が推定されることが示唆されました。運転手の加速感覚が推定できれば、その誤りから生ずる認知的判断や操作の誤りを未然に防ぐことができる可能性があります。

パーキンソン病患者の姿勢リハビリテーション研究や、傾き感覚に関する基礎研究については、患者の転倒予防に直結する研究であるため、ひいては、転倒→骨折→寝たきりという生活の質の顕著な低下を予防することに貢献することが期待されます。



○ その後の進展についてお聞かせ下さい。

和田先生とは、その後チームを組んで、助成課題とも関わりのある「長期宇宙滞在中の傾き感覚の形成に対する視覚と頸部深部感覚の関与」という研究テーマで、国際宇宙ステーション「きぼう」の候補テーマに2010年に採択されました。しかし、JAXA（国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構）との3年間の具体的な実験計画打ち合わせを繰り返したのち、実験装置搭載の技術的困難性を主たる理由として、非常に残念ながら実現されることはありませんでした。

和田先生はその後、宇宙実験のために開発していた簡便で非侵襲、軽量、コンパクトな傾き感覚の測定法を臨床に応用し、これまで原因不明として扱われていたためまい中に「耳石器障害が関与するめまい」が含まれていることを検証中で、臨床検査装置としての認可の手続きも進めておられるそうです。

私はその後、パーキンソン病患者の姿勢リハビリテーション研究や、傾き感覚に関する基礎研究について、和田先生からご紹介いただいた畿央大学の岡田洋平先生と研究を進めました。

また池田先生は本共同研究の経験に基づいて、眼球運動や認知を考慮した、AR分野の基礎研究を継続されています。

○ 現在は九州工業大学内に「スマートライフケア社会創造ユニット」を立ち上げて、その代表として活動をされていますが、その経緯や動機は？

それは、一人息子としてパーキンソン病の母を長年にわたって介護してきた経験からパーキンソン病など難病の方々のニーズを知ることとなり、また健常者にはそこそこ普及している情報通信機器でも、多くの障がい者は使いこなせなかったり、そもそもその存在すら知らなかったりすることにも気が付いたからです。

そこで、まずは情報系の民間企業に多数当たりましたが、積極的に協力してくれる企業に出会うことができませんでした。では自分たちでできることは自分たちでやろう、小さくてもいいからまず成功事例を作っていこう、ということでパーキンソン病患者を対象として支援システムの研究を開始しました。

その過程で痛感したのがスマートライフケア社会を創造することの重要性です。プレイヤーが工学者と患者だけでは全く不十分で、理学療法士は勿論のこと、患者の担当医師、そして理想的には

看護や行政など、多様なプレイヤーのコミュニティをまず創造する必要がありました。

幸い、現職に異動してからは、北九州市がロボットや ICT システムの介護現場への導入に非常に積極的であり、2年前から市の介護ロボット等導入実証事業ワーキンググループの構成員を務めています。また、時を同じくして学内の戦略的研究ユニットの一つとして医療介護現場を主な対象

とする「スマートライフケア社会創造ユニット」を立ち上げることができました。

このユニットにより、いくつかの医科大学とも連携でき、有料老人ホームをフィールドとした ICT 実証実験や、パーキンソン病患者を対象とした支援ロボット研究などを順調に進めることができています。そして、社会的に弱い立場にある人々を排除・孤立させるのではなく、共に支え合い生活していこうという考え、これをソーシャルインクルージョン（社会的包摂）というのですが、この考え方で支援システムの研究開発や実証評価をする体制を構築しています。



○ それに関して研究室ではどのような研究テーマに取り組まれていますか？

情報通信技術や知能ロボット技術を活用したスマートライフケア社会の創造を目的とし、ロボティクス、バイオメカニクス、運動生理学、脳科学、医学、機械学習などの融合領域の研究を推進しています。

その中で、先進的な生活機能支援ロボット研究である着衣介助課題は現在、科研費基盤 A（代表）のサポートを受け推進しています。衣服という柔軟物体を、ヒトの身体に対して摩擦を伴いながら運動させる着衣というタスクは、数理モデル化が困難でありロボットにとっては難題ですが、ヒトには難しくありません。そこで、ヒトからロボットへのスキル転移という視点で研究を推進しており、また介護施設での実証実験にも取り組んでいます。

2015年には、世界トップクラスの国際会議 IROS にて、最優秀アプリケーション論文賞を受賞しました。脳科学については、新学術領域研究（個性創発脳）の計画班（代表）として、ヒトや動物の行動特性を理解するための行動計測装置やデータ解析アルゴリズムの開発を推進しています。

また生活機能支援や機能代替支援研究では、低コストデバイスを用いた社会実装型研究も展開しています。その研究論文は何度も、筋電位信号処理に関する研究は医工連携の世界トップクラス会議 IEEE EMBC (Engineering in Medicine and Biology Society) に採録されました。また本学との協定校であるアテネオ大学マニラ校との、医工連携に関する国際共同研究も進めています。



○ 社会に受容されるためには、論文のための成果、例えば統計的有意性の検証だけでは不十分で、エンジニアリングさらには起業にまで繋げる仕組みが必要です。それについての取り組みとしてどんなことをされていますか？

まさにそれが「スマートライフケア社会創造ユニット」を立ち上げた目的です。このユニットが核となって、プラットフォーム開発では (株)IDC フロンティア様と連携をし、実証評価の場として介護施設運営会社である (株)ウチヤマホールディングス様や (株)さわやか



倶楽部様などと連携し、さらに国家戦略特区として介護ロボット等導入実証事業を推進している北九州市などの行政も参画したコミュニティを形成しています。さらにオムロン (株)の中嶋宏様と九州大学病院の中島直樹様にも私の所属する生命体工学研究科の客員教授になっていただき、このユニットにも参画していただいています。

そして先進的介護のためのロボットや ICT システム普及のための方法論開発を目的に、アイデアソン、ハッカソン、プロトタイプ開発、性能・実証評価のサイクルを早く回すための「スマートライフケア共創工房」を立ち上げ、運営を開始したところです。取り組みの一例として、高性能ロボットモジュールを用いた世界初のロボットハッカソンを昨年 11 月にすでに実施しており、今後も継続していきます。



○ 研究室についてお聞かせ下さい。

私の研究室の特徴は、海外からの留学生が半数を占め、国際色が豊かな点です。博士後期課程 6 名中 5 名、博士前期課程 12 名中 3 名、また研究生 2 名のうち 1 名が留学生です。私がインドと関わり始めたのが 12 年前で、それ以来海外から大学院生を多数受け入れてきました。現在の留学生の内訳は、インド (IIT, インド工科大学) から 5 名、フィリピンから 2 名、メキシコから 1 名、ロシアから 1 名です。特にロシアからの留学生は医師免許を持っています。

このように順調に優秀な留学生を増やせた一因は、文部科学省国費外国人留学生の優先配置を行う特別プログラムに「先進的支援ロボット工学の国際展開を担う人材育成プログラム」が採択されたことにあります。このプログラムは 2 期目に入り、私が当初からマネージャを務めています。

また、オムロン (株)および (財)北九州産業学術推進機構の協力を得て「オムロン奨学金」を立ち上げ、IIT から博士後記課程の留学生 1 名を迎え育成しているところです。



実は、先ほどの起業ということでは、当研究室に海外からの留学生が多いのも風土醸成にプラスに働いていると思っています。彼らは、日本人学生よりも起業に対する意識が格段に高く、実際に学位取得後に起業している元フィリピン人学生もいます。彼らに触発されて、近い将来に日本人学生が起業してくれることを期待しています。

○ 当財団の趣意である「人間と機械の調和」の促進に関して何か考えることはありますか？

「人間と機械の調和」を促進するためのクラウドサービス構築と維持が重要と考えています。これからの人間と協調する機械に必要なのは、多様な個性を持ち、かつ経時的にも変化するヒトに対する適応能力です。そのためには、ハードウェアとソフトウェアの同時かつ継続的な最適化が必要です。

最適化手法としては、推薦システムを代表とするように、人間機械協調がうまくいったときの条件を蓄積していき、新しい人間に対して良い条件を適用することも重要でしょうし、実際に機械を動かしてみても何らかの誤差関数を最小化するオンライン最適化の併用も必要でしょう。ビッグデータを扱う現代では、クラウドコンピューティングが必須ですし、広くデータを収集するためには、クラウドサービスの構築が必要です。



しかも、クラウドに実際にビッグデータを保管するだけでも実は結構な維持費用がかかります。

そこで、このようなクラウドサービス構築・維持を促進するような研究・開発テーマを優先的に助成するようなことが御財団でできないかと思えます。

- ご提案ありがとうございます。今の助成プログラムの中でも、このようなテーマが出てくれば、当然選考委員会での議論の俎上には乗ります。優先的にということに関しては、ちょっと仕掛けが必要かと思えます。
- 最後になりますが、そのほかに、当財団に望まれることはありますでしょうか？

少子化の日本において、優秀な日本人大学院生やポストクの獲得が困難になっており、研究推進の障害の一つとなっています。そこで、留学生や外国人研究員雇用助成があると良いと思えます。

研究室訪問あとかき

柴田先生が積極的に様々な活動をされていることは、名刺に書かれた肩書からも分かりましたが、お話を伺ってその実態がさらによく分かりました。研究成果をデモしていただいた留学生を含む学生の皆さんの振る舞いからは、柴田先生が立派なメンターであることも伝わってきました。

また研究成果を起業に繋げるために、研究の場をラボからフィールドに拡大し、より大局的な見地から研究を超えた共創を推進しようとされていて、そのエネルギーに酷暑も吹っ飛びました。さらに最後に述べられた当財団への2つの提言・要望についても、柴田先生の問題意識から出た前向きかつ具体性的なもので、事務局としては酷暑を忘れて冷や汗すらかきました。

柴田先生および柴田研究室の益々のご発展をお祈りします。

(リポーター：理事 田中敏文)



研究助成成果報告

[研究助成成果報告の全文は <http://www.tateisi-f.org/report/2018/>からご覧いただけます]

(年度順五十音順)

[研究助成(A)(B)]

1. ◆ 3D スキャナーを用いた患者体表形状取得による腹腔鏡ポータルレイアウトシステムの開発 (2161002)

The Development of Trocar Layout System for Laparoscopic Surgery for Neurologically Impaired Children Using a Three-Dimensional Scanner

家入里志 鹿児島大学学術研究院 小児外科

重症心身障害児の腹腔鏡手術の問題点である術者の手と患者の変形した体躯との干渉を解決するために、まず気腹前後の患者体表形状を3Dスキャナーを用いて取得、さらに腹腔内の鉗子先端移動領域の算出にあたり術前画像から得られるボリュームデータを気腹を加味した変形を行い、さらの両者を座標を統合したトロカールレイアウトシステムを開発した。

2. ◆ 外部刺激に応答して電気伝導軸が変調するスマートマテリアルを目指した高分子の開発 (2161008)

Toward Smart Materials with Switchable and Directional Electrical Conductive Pathways Controlled by External Stimuli

櫻井庸明 京都大学大学院工学研究科 助教

外部刺激に応答して分子集積構造の変化とそれに応じた性質変化を起こすスマートマテリアルが注目を集めている。本研究では、共役分子からなる腕部位と回転可能な間接部位の二つのユニットの交互共重合高分子を設計・合成し、刺激に応じて電気伝導特性が変化する材料の開発を見据え、多閾値型高分子の基礎的性質を調べた。

3. ◆ 音の質感に対する選好性獲得の神経基盤の解明 (2161009)

Neural substrate for preference acquisition of sound texture

白松知世 東京大学先端科学技術研究センター 特任助教

本研究は、音の質感に対する選好性の獲得しやすさと神経活動との関係の解明を目的とした。第一に、ラット聴皮質から計測した定常的な神経活動の、 α 波における周波数ゆらぎ特性から、協和音程が不協和音程よりも、快情動に関わる神経活動パターンを強く発生させることを確認した。第二に、音の質感の選好性を定量定期的に評価するための行動実験系を構築した。

4. ◆ 強磁性体を用いた量子中継器：信号処理超伝導回路の開発 (2161901)

Quantum repeaters using ferrimagnet : development of superconducting signal processing quantum circuit

田 淵 豊 東京大学先端科学技術センター

我々は量子物理学がその安全性を保障する秘匿情報通信実現を目指す。超伝導量子ビットを信号処理部に、そして強磁性体を光通信とのインタフェース部に有するユニークな構成をとる。本研究では、強磁性体内の磁化の量子であるマグノンが離散化された粒子であることを示し、さらに超伝導量子ビット間の相関対を生成しその品質を評価した。

5. ◆ 健常高齢者の転倒リスクを早期に発見する新しい姿勢評価システムの開発 (2161014)

Development of new assessment for risk of fall in healthy elderly

野 島 一 平 名古屋大学大学院医学系研究科 助 教

高齢者の転倒リスクをできるだけ早く評価し、対策を取ることは高齢社会の到来において非常に重要である。本研究ではステップ課題における EMG コヒーレンス解析を行い、高齢者において動作準備期における皮質脊髄路興奮性が低下していること、課題の反応時間との間に正の相関があることを示した。

6. ◆ 筋シナジーの診断に基づくロボット介入とその効果

—— 脳卒中リハビリテーションの新展開 —— (2161017)

Robot-assisted intervention in stroke rehabilitation : a new approach based on assessment of muscle synergies

平 井 宏 明 大阪大学大学院 准教授

現在、ロボット療法は黎明期にあり、次世代医療の発展へ向けた効果的な介入法の開発と臨床エビデンスの蓄積が求められている。本研究では、脳卒中リハビリテーションにおける運動協調に着目し、大阪大学らの研究チームが開発した「シナジー診断技術」と「ロボット技術」を組み合わせた新しい介入試験を実施し、手法の可能性を検証した。

7. ◆ 振動刺激を用いた環境情報フィードバック型ウェアラブル運動教示システム (2161902)

Wearable Motion Guidance System using Vibrotactile Cue based on Feedback of Environment Information

平 田 泰 久 東北大学大学院工学研究科 教 授

スポーツ等の訓練では一般に指導者が訓練者の腕や足を持ち適切に動かすことによって指導するいわゆる「手取り足取り」型である。しかし本研究では、人間が自ら能動的に運動し、その実際の運動軌道と技能に要求される理想軌道との差異を複数の振動刺激によって提示することで、人間に自らの運動修正を誘発させるウェアラブル運動教示システムを開発した。

8. ◆ ビジュアルアシストを利用した福祉車両の運転支援制御系の構築 (2161023)

Design of Steering Assist of Welfare Vehicle using Visual Assist System

松 永 信 智 熊本大学大学院 先端科学研究部 教 授

超高齢社会では、自力で福祉車両の運転ができれば、活動範囲が拡大され高齢者の QOL は大幅に向上する。本研究では、操作機能と認知機能を同時に補償する安全な操縦アシスト法として、拡張現実を用いて仮想世界と現実世界の車両を隊列することで、第三者視点での安全な操縦を可能にする新たなビジュアルアシスト技術を構築する。

9. ◆ 画像からの心拍数計測と表情認識を用いた感情状況の変動推定 (2161027)

Vision Based Emotion Estimation Using Heart Rate and Facial Expression

LAM Antony 埼玉大学 大学院理工学研究科 助 教

We confirmed that remote PPG using RGB video of human faces reveal emotional changes in cardiac activity. We then showed that emotion recognition from cardiac pulses is possible and compared to facial action unit-based recognition. Being able to remotely read physiological changes from emotion, we have begun exploring applications in monitoring the elderly.

10. ◆ 車いすでの移動範囲拡大を目指すクモの移動を用いた段差乗り越え車輪動作の力学的解明 (2171001)

Self-Propelled Wheelchair with Step-Climbing Wheel Device : Analysis and Realization

李 根 浩 宮崎大学大学院工学研究科 准教授

本研究では車いすにおける段差乗り越え時の力負担を軽減する前輪機構の開発に取り組む。前輪機構の特徴として、軸移動という動作を行うことで疑似的な車輪径変化を引き起こし、これにより段差乗り越え時に必要な力の軽減を可能とする。また、車輪径を維持した機構を実現することで、車いすだけに限らず既存の様々な機器への統合を可能とする。

11. ◆ 自動運転車・手動運転車混在環境における大局的隊列制御戦略と通信妨害攻撃の影響 (271111)

Global platooning control strategy for auto-drive and manual-drive mixed environment and the effect of radio jamming attack

石 原 進 静岡大学学術院工学領域 教授

モデル予測制御に基づく手動運転車両を含む自動隊列走行制御手法を通信妨害攻撃を含む現実的な車々間無線通信を想定したシミュレーションにより評価した。自動隊列走行をする車両と同等の電波出力による電波通信妨害によって、隊列制御に大きな乱れが生じる事、とくにモデルパラメータ誤差が大きい場合にその影響が顕著となることを明らかとした。

12. ◆ 前頸部生体信号に基づいた舌運動と黙声単語認識のための基礎研究 (2171005)

Recognition of tongue motion and silent speech word based on biological signal from anterior neck

尾 山 匡 浩 神戸市立工業高等専門学校電子工学科

本研究では、前頸部から計測された EMG 信号を用いて舌動作と黙声単語の推定を行う手法について検討した。4ch の EMG 信号から CNN を用いた推定手法により検証実験を行った結果、6 方向の舌動作では約 87%、20 個の黙声単語では約 94% 程度の精度で推定が可能であった。今後は、これらを組み合わせたインタフェースを実現したい。

13. ◆ 自律型手術ロボットの動作記述言語の開発 (2171007)

Programming Language for Autonomous Surgical Robot

菅 野 貴 皓 東京医科歯科大学生体材料工学研究所 助教

自律手術ロボットにおいては、術中に医師の指示を待たずしてロボット自ら判断できるシステムが期待される。本研究では、医師が自ら自律型手術ロボットの動作を事前に記述できるようなプログラミング言語の実現を目指し、今年度は手術ロボットが必要としている命令セットを抽出する。そのために、医師へのヒアリングやテキスト解析を試みた。

14. ◆ 前庭電流刺激による睡眠導入・促進効果の検証：「ゆりかご効果」の神経基盤の解明 (2171008)

The effects of galvanic vestibular stimulation on sleep physiology in humans

岸 哲 史 東京大学大学院教育学研究科 助教

本研究では、身体の平衡感覚を司る前庭系への電気的な刺激（前庭電流刺激 [Galvanic Vestibular Stimulation; GVS]）が、ヒトの睡眠の質を向上させるかを検討した。その結果、睡眠中の低周波 GVS により、交感神経系の活動が抑えられるとともに、睡眠前後での眠気の改善度が大きくなる可能性があることが示唆された。

15. ◆ 物体の硬さを検出できる多軸触覚センサに関する研究 (2171009)

Research on a tactile sensor that can measure object stiffness

Nguyen Thanh Vinh 東京大学 IRT 研究機構 特任研究員

本研究では、さわるだけで物体の硬さを計測できる小型触覚センサを実現した。センサには異なるばね定数の複数のピエゾ抵抗型ひずみ検知部がひとつのチップ上に配置されている。センサを物体に押し付けると、押し込み量（変位）と反発力（押し付け力）を計測しなくても、これらのひずみ検知部の出力の比率から物体の軟らかさを計測できる。

16. ◆ 音環境センサネットワークを活用した「よく聴こえる」拡声システム (2171009)

Easy listening system using sound field feedback sensors

小林 洋介 室蘭工業大学 助教

本研究では、屋外拡声システムの聴き取りの改善に拡声フィールドからの情報フィードバックを提案する。提案システムは、フィールド内にマイクロホンを設置し、録音信号のメル周波数ケプストラム係数を計算し、音声了解度指標 STOI を中間変数として主観的な聴き取りにくさを予測するシステムである。

17. ◆ 運動学習能力を制御する新しい神経リハビリテーション手法の開発 (2171012)

Futuristic neurorehabilitation by controlling the capacity for motor learning

菅田 陽怜 大分大学福祉健康科学部 助教

脳卒中患者への経頭蓋交流電気刺激 (tACS) の臨床応用を目指すために、健常者を対象とした tACS 介入実験を実施した。その結果、一次運動野に対して 10Hz の tACS 介入を行うことにより、運動学習初期の遂行能力が向上し、また運動関連の神経オシレーションが変調された。患者の一次運動野に対し tACS 介入を行うことでリハビリの効果をより向上できる可能性が示された。

18. ◆ 力・光・温度複合 MEMS センサによる金属・樹脂表面仕上げの質感評価 (2171014)

Texture Evaluation of Metal and Resin Surface using Force, Light and Temperature MEMS Sensor

寒川 雅之 新潟大学 工学部 准教授

製品に付加価値を与える質感について、光と多軸力が検知可能な触覚センサを用いて評価する手法について研究を行った。表面をセンサでなぞって計測するため、水平方向の力に対する感度を向上し、また濡れに対する耐性を高めた。光の反射を用いて金属や樹脂の反射率や光沢の評価が可能であることを示し、また、材質や加飾に依存したなぞり計測の結果を得た。

19. ◆ 内在脳活動の辞書学習 —— 脳波信号からのヒト高次脳機能解明 —— (2171015)

Dictionary learning of intrinsic brain activities : Toward understanding human higher cognitive functions from EEG

田中 宏和 北陸先端科学技術大学院大学

脳波信号には様々な雑音成分が含まれており、再現性高く課題に関連する脳成分を抽出するためには高度な信号解析法が不可欠である。本研究では試行および被験者間で再現性を最大化する脳波成分を抽出する信号解析法を提案した。提案手法の有効性を実データで実証し、またブレイン・コンピュータ・インターフェイスへの応用を検討した。

20. ◆ 人の行動戦略に基づく最適制御による空電アクチュエータ搭載ロボットの最適軌道生成 (2171017)

Optimal Trajectory by Optimal Control Method Based on Human Movement Strategy for Pneumatic-Electric Hybrid Actuator

寺 前 達 也 国際電気通信基礎技術研究所脳情報総合研究所 専任研究員

パワーアシストや協調作業など人と機械が調和して動作するシステムを実現するためには機械が人と同じ動作を生成することが必要であり、人は異なる特性を持つ駆動系を適切に制御することで動作を生成している。本研究では人の行動戦略に着目し、駆動系のエネルギー最小化に基づく最適制御問題を解くことによって、人と同じ動作の獲得を目的とする。

21. ◆ 高次元空間での外れ値検出と教師なし分類によるワードグラウンディング技術の開発 (2171019)

Developing Word Grounding Technology via Unsupervised Learning and Outlier Detection in a High-Dimensional Space

橋 本 敦 史 京都大学教育学部 助教

本研究では、自然言語による教示文章と画像中の視覚的要素との対応付けを人がアノテーションするシンボル情報なしに対応付けるワードグラウンディング技術の確率を目指した。視覚的な特徴と文中の単語の一貫性を手がかりとした学習を、特に大量データが利用可能な料理レシピに対して適用し、食材領域と単語の組み合わせの学習に対して一定の効果を確認した。

22. ◆ 近接や触覚を可能とするロボティックスキンの開発と、人と協調できるロボットへの応用 (2171021)

Development of Fabrics-Based Sensor with Proximity and Tactile Sensing with Application in Safety Control of Robot

ホ アンヴァン 北陸先端科学技術大学院大学先端科学技術研究科 准教授

そこで本研究では、低コストで造られる近接覚と触覚を可能とする柔軟な布地ロボティックスキンを開発することを目的し、実際に産業ロボットに一部貼り付けて人間にぶつからないようなロボットアームの軌道の制御を行った。

23. ◆ オクルージョンにおける情報の不確かさを考慮した自律移動ロボットの動作計画法 (2171022)

Mobile Robot Motion Planner for Occluded Obstacles

星 野 智 史 宇都宮大学 工学部 准教授

本研究では、動的環境におけるロボットの自律移動に焦点をあて、新たな動作計画法の提案を行った。そして、遮蔽障害物の不確かな情報を、当該障害物および周囲の観測可能な障害物の統計量を用いて、高精度に推定できることを示した。さらに、シミュレーションおよび実機実験を通じて、遮蔽障害物との出会い頭での衝突が回避可能であることを示した。

24. ◆ ウェアラブルデバイスを指向した乳酸レセプタ導入型有機トランジスタ化学センサの創製 (2171025)

Development of organic transistor-based lactate sensors for wearable device applications

南 豪 東京大学生産技術研究所 講師

本研究では、有機薄膜トランジスタ (OTFT) に基づく乳酸検出用フレキシブルセンサの実証実験をおこなった。フレキシブルセンサデバイスのために設計・作製された OTFT は、プラスチック基板上に実装され、低電圧駆動領域において安定した電気特性を示し、乳酸濃度の連続計測を可能にした。

25. ◆ 生体と調和する無線給電型バイオセンシング素子の開発 (2171026)

Wirelessly Powered Biosensing Device

三宅 丈雄 早稲田大学 准教授

本研究課題では、水分に影響しない 13.56 MHz における無線給電のためのループアンテナの設計とその電力利得評価に加え、本無線システムと LED を共にソフトコンタクトレンズ上に搭載させたスマート化を実現し、眼球の動き（回転）に応じて変化する LED 輝度の解析からアイモーションを検出できるシステムを開発した。

26. ◆ 遺伝子操作情報トレーシングのための細胞スケール埋込型磁気タグの研究 (2171027)

Investigation of Micro-magnetic Tag for Individual Discrimination

山西 陽子 九州大学大学院 工学研究院 教授

本研究では生体を対象とする安価な磁性体を用いた磁気タグを開発し、そのタグが発信する情報を素早く読み取るシステムの確立、及び MEMS 技術を用いて各種磁性体を用いた生体埋め込み用の微小磁気タグの開発を行った。タグの左右両側に N 極と S 極を対向させて配置するとタグ磁場が増幅され、初期着磁なしに距離 200 μm 程度にある情報を読み取ることに成功した。

27. ◆ ウエアラブルデバイスを駆動する体温発電素子の開発 (2171028)

Development of human body thermoelceric generators toward wearable devices

湯浅 裕美 九州大学

磁性体／非磁性体から成る一様なスピンゼーベック素子において、以下 2 つのキーパラメータに着目し熱起電力を増加した。1 点目はスピンホール角の大きな非磁性体 TaW 合金を見出したこと、2 点目は磁性体／非磁性体の界面に強磁性金属を挿入してスピンミキシングコンダクタンスを向上したことである。

[研究助成(C)]

28. ◆ ビデオ会議を拡張する遠隔指差しロボットアームの開発 (2157002)

Development of a Robot Arm for Embodying Video-Mediated Pointing Behaviors

大西裕也 大阪大学

ビデオ会議はディスプレイを境界面とした窓越しのコミュニケーションシステムであるためソーシャルテレプレゼンス（遠隔地にいる人と対面している感覚）が十分であるとはいえない。本研究では、対話相手の映像から境界面であるディスプレイを超えて身体の一部が実体化したかのように見えるロボットアーム開発し、ソーシャルテレプレゼンスの強化を図った。

29. ◆ 課題に内包される「暗黙の了解」の種類が機械に対する相手モデルの適用に与える影響 (2167001)

Implicit agreement about artificial agents and the influence for deciding opponent model in human behavior

浅田麻葉 電気通信大学 情報理工学研究所 博士後期課程

近年、人間は機械、或いは「人工知能」と呼ばれる知的なモノとのインタラクションをする場面が急激に増加している。本研究では、このようなモノに対し人間がどのようなメンタルモデルを持つか、また、それが人間の行動や生体反応にどのような影響を与えるかについて、大規模質問紙調査と認知実験により検証する

30. ◆ 耳鳴り治療のための小型磁気刺激装置の開発とモデル動物脳への応用展開 (2167002)

Establishment of micro-coil based magnetic stimulation system and its application to the animal model's brain toward the treatment of tinnitus

長内尚之 北海道大学大学院情報科学研究科 研究員

低侵襲で小型・携帯可能な耳鳴り治療装置の開発のために、本研究では磁気刺激装置の小型化を目指した。そこでサブミリメートルの微小コイルを用いた磁気刺激装置を開発し、生体マウス脳における神経活動の誘発可能性を実験的に検証した。加えて、刺入型多点電極を用いた計測から、微小コイル磁気刺激による誘発活動の時空間的特性を明らかにした。

31. ◆ 人工視覚系のための刺激座標情報圧縮技術に関する研究 (2167003)

Data compression method for stimuli position in visual prostheses devices

杉浦友紀 大阪大学情報科学研究科博士課程後期

集積回路の微細化の恩恵により恒常的な身体機能の補助および維持を目的とした組込み機器が盛んに研究開発されている。その中でも視神経系を刺激して実現する人工視覚は厳しい消費電力量の制約が課される。本研究は情報圧縮処理によって人工視覚内の無線通信による消費電力量を削減することを目指し約78%の通信量の削減を実現した。

32. ◆ 確率的生成モデルを用いたロボットの空間概念と音声言語の獲得 (2167005)

Acquisition of Spatial Concepts and Spoken Language using Probabilistic Generative Model by Robot

谷口彰 立命館大学 総合科学技術研究機構 日本学術振興会 特別研究員 (PD)

本研究では、ロボットが環境を移動する中で得られる位置、画像、言語情報といったマルチモーダル情報に基づき、自律的な場所概念の獲得および高精度な未知語の語彙獲得を可能とするノンパラメトリックベイズ場所概念獲得モデル SpCoA++ を提案した。また、SLAM と統合することで地図と場所概念と語彙の同時オンライン学習を可能にした。

33. ◆ 昆虫嗅覚受容体を発現する培養細胞と電界効果トランジスタを融合した匂いセンサの開発 (2167006)

FET-based bio-hybrid odorant sensor using insect cells expressing insect odorant receptors

照 月 大 悟 東京大学 先端科学技術研究センター 特任研究員

本研究は、昆虫嗅覚受容体を発現した Sf21 昆虫培養細胞（センサ細胞）と電界効果トランジスタ（FET）デバイスを融合した匂いセンサ開発のため、デバイス上の細胞接着界面を制御することで、FET ベースのバイオハイブリッド匂いセンサの基礎技術を構築し、センサ細胞の匂い応答を電気信号として検出したものである。

34. ◆ 脳と機械の双方向通信を実現する多点光刺激可能な剣山状シリコン神経プローブの開発 (2167008)

Development of multi-shank Si neural probe array with optical stimulation for Brain-Machine-Interface

原 島 卓 也 東北大学大学院医工学研究科 博士後期課程

本研究では脳と機械の双方向通信実現を目的に、多機能剣山状シリコン神経プローブの開発を行った。半導体微細加工技術を用いることで局所光刺激を可能とするミラー構造付き光導波路、刺入状況をモニタリングできる歪センサ、神経回路網の調査に有効な三次元集積化等の機構をシリコン神経プローブに適用することに成功した。

35. ◆ メンタル制御コンピューティング技術のための情報提示技術の確立 (2167009)

Establishment of information presentation technology for mental control computing technology

双 見 京 介 立命館大学 助教

本研究では、人の能力や状態の向上を支援するメンタルサポータとなるコンピュータ技術の実現を目指し、メンタル機能の向上や変容を簡便に行うための情報提示技術の確立を目的とした。まずは、実力発揮に関わるメンタル機能と、継続力に関わるメンタル機能を対象とし、メンタル機能の特性を考慮して情報提示を行う手法を開発し、本研究の実現可能性を確認した。

36. ◆ 「盛り上がり」=集団同期現象の発生メカニズムの解明 (2177002)

Revealing the Mechanism of the Synchronization Process of a Dancing Crowd

恵 谷 隆 英 東京大学大学院総合文化研究科 博士後期課程

本研究では音楽を介した集団同期現象の発生メカニズムの解明に向けて、音楽に対する集団の自由な振る舞いを記録し、①集団同期の強さ、②集団同期の強さと動作の振幅の関係性を検討した。解析の結果、ヒトと音楽の同期が強くなると、ヒト同士の同期が強くなる傾向にあることが示された。また、集団同期の強さと動作の振幅の間に正の相関があることが示された。

37. ◆ 有機・無機ハイブリッド太陽電池のためのナノオーダーで制御する繰り返し製膜法の創生 (2177007)

Introduce of Alternatie Vacuum Deposition Method for Perovskite Solar Cells

山 本 晃 平 産業技術総合研究所 太陽光発電研究センター
有機系薄膜チーム 産総研特別研究員

ペロブスカイト太陽電池は溶液塗布や真空蒸着など簡便な製造法で作製でき、次世代高性能低コスト太陽電池として注目されている。本研究では、真空蒸着法によりナノオーダーで制御する繰り返し製膜法の創生により分子のインターカレートを制御することで、ペロブスカイト太陽電池の高性能化を目指した。

国際交流助成成果抄録

[国際交流助成成果報告は <http://www.tateisi-f.org/report/2018/> からご覧いただけます]

[国際会議発表]
〈参加会議〉

1. ◆ ISSCR2017 (2172002)
鈴木 郁郎 東北工業大学 准教授
2. ◆ The ACM/IEEE-CS Joint Conference on Digital Libraries (JCDL 2017) (2172003)
鈴木 積規 九州大学 システム情報学府 博士後期課程
3. ◆ 28th International Conference on Diamond and Carbon Materials (2172006)
針谷 達 豊橋技術科学大学 助教
4. ◆ 14th European Conference on Molecular Electronics (2172008)
山本 俊介 東北大学 多元物質科学研究所 助教
5. ◆ 米国心臓協会学術集会 (AHA 2017) (2172101)
相川 忠夫 北海道大学病院 循環器内科 医員
6. ◆ The 8th International Conference on Extreme Learning Machines (ELM2017) (2172102)
伊藤 佳卓 東京電機大学大学院 博士後期課程
7. ◆ The 2017 U. S. Workshop on the Physics and Chemistry of II-VI Materials (2172103)
宇留野 彩 早稲田大学 助手
8. ◆ 62nd Annual Conference on Magnetism and Magnetic Materials (2172104)
大島 諒 京都大学 博士課程後期
9. ◆ The 12th Biennial conference on the Engineering of Sport (ISEA2018) (2172105)
金田 晃一 千葉工業大学 准教授
10. ◆ The CNS 25th anniversary meeting (2172106)
川島 一朔 早稲田大学 人間科学学術院 助手
11. ◆ 174th Meeting of the Acoustical Society of America (2172107)
田村 俊介 九州大学大学院 システム情報科学府 博士課程 (後期)
12. ◆ 232nd ECS Meeting (アメリカ電気化学会 講演大会) (2172108)
津田 喬史 神奈川大学 博士後期課程

[国際交流報告は <http://www.tateisi-forg/report/2018/>からご覧いただけます]

13. ◆ 1st International Conference on Machine Learning and Data Engineering (2172110)
藤澤 日明 徳島大学 博士後期課程
 14. ◆ 2017 MRS Fall Meeting & Exhibit (2172111)
Bermundo Juan Paolo Soria 奈良先端科学技術大学院大学 特任助教
 15. ◆ 9th Augmented Human International Conference (AH 2018) (2172112)
山下 聖悟 東京大学 博士課程
 16. ◆ The 21st International Conference on Miniaturized Systems for Chemistry and Life Sciences (μ TAS 2017) (2172113)
Yalikun Yaxiaer 理化学研究所集積バイオデバイスユニット 基礎科学特別研究員
 17. ◆ European Control Conference (2182001)
岸田 昌子 国立情報学研究所 情報学プリンシプル研究系 准教授
- [短期在外研究]
<研究課題>
18. ◆ 自由エネルギー原理に基づく個体間相互学習の情報熱力学的理解
Information theoretical approach to understand mutual learning between agents under the free-energy principle (2178101)
磯村 拓哉 国立研究開発法人理化学研究所 基礎科学特別研究員
 19. ◆ プラズモン光圧捕捉場の形成に関する共同研究 (2176102)
西島 喜明 横浜国立大学 准教授
 20. ◆ Control System Design Considering with Constraints for quadrotor UAV
安全なドローン実現のための制約を考慮した制御系設計に関する研究 (2176104)
矢崎 雄馬 東京大学 博士課程2年
- [国際会議開催]
21. ◆ 第22回微小光学国際会議 (The 22nd Microoptics Conference, MOC2017) (2175002)
岩本 敏 東京大学 生産技術研究所 准教授
 22. ◆ International Workshop on Advanced Motion Control
(先進運動制御に関する国際ワークショップ) (2175003)
内村 裕 芝浦工業大学 教授

[国際交流助成成果報告は <http://www.tateisi-f.org/report/2018/>からご覧いただけます]

23. ◆ Real-time Functional Imaging and Neurofeedback Conference (rtFIN2017) (2175005)
川人 光男 株式会社国際電気通信基礎技術研究所 (ATR) 脳情報通信総合研究所 所長
24. ◆ 14th IAPR International Conference on Document Analysis and Recognition (2175006)
黄瀬 浩一 大阪府立大学 教授
25. ◆ The 4th International Symposium on Microwave/Terahertz Science and Applications (2175007)
紀和 利彦 岡山大学大学院自然科学研究科 准教授
26. ◆ 第17回マイクロ・ナノテクノロジーのエネルギー応用国際会議 PowerMEMS 2017 (2175008)
鈴木 雄二 東京大学 教授
27. ◆ 第10回モバイルコンピューティング及びユビキタスネットワーク国際会議 (2175010)
中村 嘉隆 公立はこだて未来大学 准教授
28. ◆ The 4th IEEE International Conference on Data Science and
Advanced Analytics (DSAA-2017) (2175011)
服部 宏充 立命館大学 准教授
29. ◆ 2017年度べん毛研究交流会 (2175012)
福岡 創 大阪大学 准教授
30. ◆ 19th International Conference on Metalorganic Vapor Phase Epitaxy
(ICMOVPE-XIX) (2175014)
三宅 秀人 三重大学大学院 地域イノベーション学研究科 教授

2017年度活動報告

(1) 主要業務日程

2017年4月1日	第5回立石賞の募集開始 2017年度後期国際交流助成の募集開始 2017年度国際会議開催助成の募集開始
5月22日	2017年度助成金贈呈式、懇親交流会を開催
6月16日	第36回理事会、第15回評議員会の開催 ・2016年度事業報告及び決算報告の承認 ・株主権行使の承認
6月30日	第5回立石賞の募集締切 2017年度後期国際交流助成の募集締切（受付34件） 2017年度国際会議開催助成の募集締切（受付34件）
8月1日	次年度研究助成(S)の募集開始
8月25日	夏季選考委員会 ・2017年度前期国際交流助成及び国際会議等開催助成の選考
8月29日	2017年度後期国際交流助成及び国際会議開催助成の理事長決裁
9月1日	次年度研究助成(A)(B)(C)の募集
9月30日	2018年度研究助成(S)の募集締切（受付14件）
10月1日	2018年度前期国際交流助成の募集開始
10月21日	助成研究成果集第26号発行
10月31日	2018年度研究助成(A)(B)(C)の募集締切（受付200件）
12月20日	2018年度前期国際交流助成の募集締切（受付12件）
2018年1月19日	第30回選考委員会 ・2018年度研究助成(A)(B)(C)、前期国際交流助成の選考 ・第5回（2018年度）立石賞の選考 ・2018年度研究助成(S)最終選考（ヒアリング）
2月6日	第37回理事会 ・第16回評議員会招集の決議 ・2018年度研究助成(S)の承認 ・2018年度各助成の承認 ・第5回（2018年度）立石賞候補の承認 ・2019年度各助成募集の承認
3月16日	第38回理事会、第16回評議員会の開催 ・2017年度事業報告及び決算見込みの報告 ・2018年度事業計画及び予算の承認

正味財産増減計算書

2017年4月1日より2018年3月31日まで

(単位：千円)

I 一般正味財産の部	
1. 経常増減の部	
(1) 経常収益	
①基本財産運用益	176,000
②特定資産運用益	17,746
③受取寄附金	600
④雑収入	61
(2) 経常費用	
①事業費	177,439
②管理費	11,083
当期経常増減額	5,885
2. 経常外増減の部	
(1) 経常外収益	0
(2) 経常外費用	0
当期経常外増減額	0
当期一般正味財産増減額	5,885
一般正味財産期首残高	50,116
一般正味財産期末残高	56,001
II 指定正味財産増減の部	
当期指定正味財産増減額	3,622,375
指定正味財産期首残高	14,073,125
指定正味財産期末残高	17,695,500
III 正味財産期末残高	17,751,501

貸借対照表

2018年3月31日現在

(単位：千円)

I 資産の部	
1. 流動資産	
現金	145
普通預金	55,705
定期預金	0
2. 固定資産	
(1) 基本財産	
投資有価証券	16,432,500
(2) 特定資産	
事業運営資産合計	1,100,000
事業積立資産合計	163,000
(3) その他の固定資産	150
資産合計	17,751,501
II 負債の部	
1. 流動負債	0
2. 固定負債	0
負債合計	0
III 正味財産の部	
1. 指定正味財産	
寄附金	1,100,000
寄附株式（オムロン株）	16,432,500
事業積立資産	163,000
2. 一般正味財産	
流動資産、その他固定資産	56,001
正味財産合計	17,751,501

2018年度助成報告

本年は、既に研究助成(S)(A)(B)(C)、前期国際交流助成を実施すると共に、2018年5月21日に第5回立石賞表彰式・記念講演及び2018年度助成金贈呈式を開催した。

立石賞(功績賞)	1件	5,000千円
立石賞(特別賞)	2件	10,000千円
研究助成(S)	2件	59,588千円
研究助成(A)	35件	91,142千円
研究助成(B)	4件	22,814千円
研究助成(C)	12件	10,807千円
国際交流助成(前期)	6件	3,005千円
合計		202,356千円

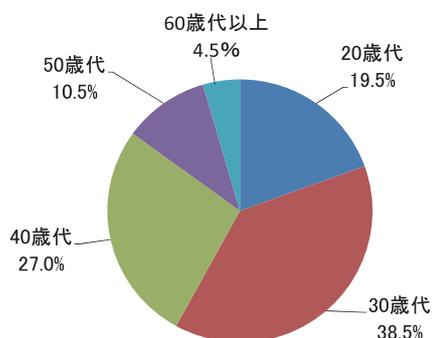
この結果、財団設立以来の助成・顕彰件数は、研究助成733件〔内(研究助成(S))：7件〕、国際交流助成337件、国際会議開催助成111件、立石賞13件、合計1,201件数。助成・顕彰金総額は、21億8749万円となった。

なお、後期国際交流助成と国際会議開催助成は、2018年10月に実施する。

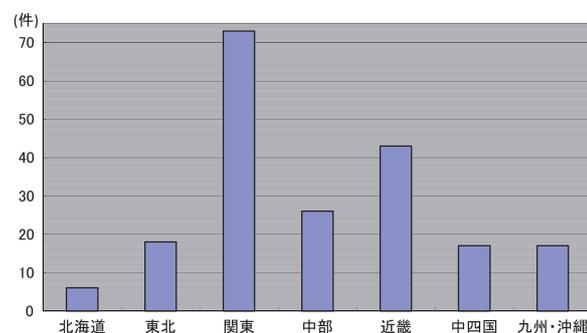
● 2018年度助成の応募状況

(1) 研究助成(A)(B)(C)

① 年令別

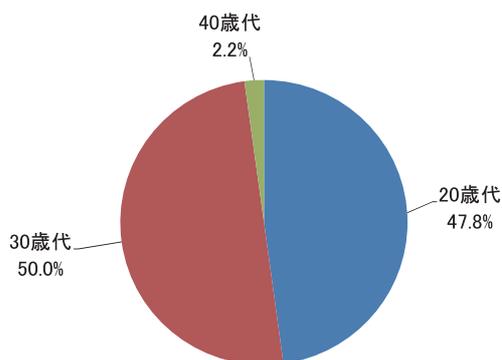


② 地域別

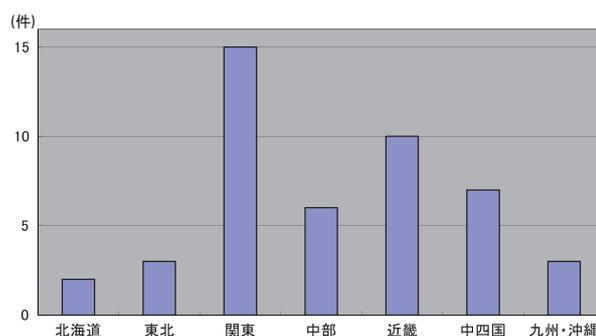


(2) 国際交流助成(国際会議発表, 短期在外研究)(2017年度後期~2018年度前期)

① 年令別



② 地域別



第5回立石賞表彰式・記念講演及び2018年度助成金贈呈式

日時：2018年5月21日(月)

場所：グランドプリンスホテル京都

第5回立石賞表彰式・記念講演及び2018年度助成金贈呈式は、ご来賓の文部科学省大臣官房審議官 千原由幸様、京都府知事 西脇 隆俊様、オムロン株式会社代表取締役社長 CEO 山田 義仁様、2018年度研究助成金受領者、財団関係者を含む約160名の出席のもとに開催しました。

立石義雄理事長より立石賞受賞者に対して賞牌と目録の贈呈を行いました。また、助成金受領者の代表者に研究助成金目録の贈呈を行いました。



立石理事長挨拶



立石賞（功績賞）浅田 稔様へのトロフィー贈呈



立石賞（特別賞）石川正俊様の表彰



立石賞（特別賞）板倉文忠様・ご夫人の表彰後

立石賞受賞者 浅田稔様（功績賞）、石川正俊様（特別賞）、板倉文忠様（特別賞）には、記念講演を実施していただきました。また研究助成受領者は懇親交流会で、各自の課題についてポスターを用いた説明を実施していただき、財団関係者・技術者との活発な質疑が行われました。



立石賞（功績賞）浅田稔様による記念講演の様子



研究助成(S)受領者の課題説明の様子

※立石賞記念講演の内容は、6～18ページに掲載
※研究助成課題は、48～55ページに掲載

2017年度活動報告

(1) 主要業務日程

2017年4月1日	第5回立石賞の募集開始 2017年度後期国際交流助成の募集開始 2017年度国際会議開催助成の募集開始
5月22日	2017年度助成金贈呈式、懇親交流会を開催
6月16日	第36回理事会、第15回評議員会の開催 ・2016年度事業報告及び決算報告の承認 ・株主権行使の承認
6月30日	第5回立石賞の募集締切 2017年度後期国際交流助成の募集締切（受付34件） 2017年度国際会議開催助成の募集締切（受付34件）
8月1日	次年度研究助成(S)の募集開始
8月25日	夏季選考委員会 ・2017年度前期国際交流助成及び国際会議等開催助成の選考
8月29日	2017年度後期国際交流助成及び国際会議開催助成の理事長決裁
9月1日	次年度研究助成(A)(B)(C)の募集
9月30日	2018年度研究助成(S)の募集締切（受付14件）
10月1日	2018年度前期国際交流助成の募集開始
10月21日	助成研究成果集第26号発行
10月31日	2018年度研究助成(A)(B)(C)の募集締切（受付200件）
12月20日	2018年度前期国際交流助成の募集締切（受付12件）
2018年1月19日	第30回選考委員会 ・2018年度研究助成(A)(B)(C)、前期国際交流助成の選考 ・第5回（2018年度）立石賞の選考 ・2018年度研究助成(S)最終選考（ヒアリング）
2月6日	第37回理事会 ・第16回評議員会招集の決議 ・2018年度研究助成(S)の承認 ・2018年度各助成の承認 ・第5回（2018年度）立石賞候補の承認 ・2019年度各助成募集の承認
3月16日	第38回理事会、第16回評議員会の開催 ・2017年度事業報告及び決算見込みの報告 ・2018年度事業計画及び予算の承認

正味財産増減計算書

2017年4月1日より2018年3月31日まで

(単位：千円)

I 一般正味財産の部	
1. 経常増減の部	
(1) 経常収益	
①基本財産運用益	176,000
②特定資産運用益	17,746
③受取寄附金	600
④雑収入	61
(2) 経常費用	
①事業費	177,439
②管理費	11,083
当期経常増減額	5,885
2. 経常外増減の部	
(1) 経常外収益	0
(2) 経常外費用	0
当期経常外増減額	0
当期一般正味財産増減額	5,885
一般正味財産期首残高	50,116
一般正味財産期末残高	56,001
II 指定正味財産増減の部	
当期指定正味財産増減額	3,622,375
指定正味財産期首残高	14,073,125
指定正味財産期末残高	17,695,500
III 正味財産期末残高	17,751,501

貸借対照表

2018年3月31日現在

(単位：千円)

I 資産の部	
1. 流動資産	
現金	145
普通預金	55,705
定期預金	0
2. 固定資産	
(1) 基本財産	
投資有価証券	16,432,500
(2) 特定資産	
事業運営資産合計	1,100,000
事業積立資産合計	163,000
(3) その他の固定資産	150
資産合計	17,751,501
II 負債の部	
1. 流動負債	0
2. 固定負債	0
負債合計	0
III 正味財産の部	
1. 指定正味財産	
寄附金	1,100,000
寄附株式（オムロン株）	16,432,500
事業積立資産	163,000
2. 一般正味財産	
流動資産、その他固定資産	56,001
正味財産合計	17,751,501

2018年度助成報告

本年は、既に研究助成(S)(A)(B)(C)、前期国際交流助成を実施すると共に、2018年5月21日に第5回立石賞表彰式・記念講演及び2018年度助成金贈呈式を開催した。

立石賞(功績賞)	1件	5,000千円
立石賞(特別賞)	2件	10,000千円
研究助成(S)	2件	59,588千円
研究助成(A)	35件	91,142千円
研究助成(B)	4件	22,814千円
研究助成(C)	12件	10,807千円
国際交流助成(前期)	6件	3,005千円
合計		202,356千円

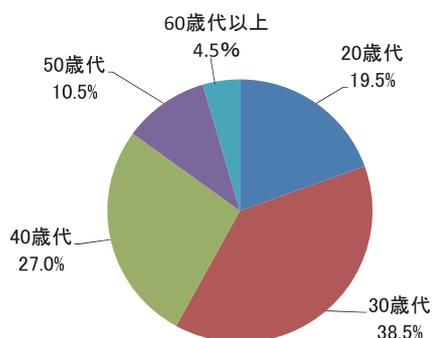
この結果、財団設立以来の助成・顕彰件数は、研究助成733件[内(研究助成(S):7件)]、国際交流助成337件、国際会議開催助成111件、立石賞13件、合計1,201件数。助成・顕彰金総額は、21億8749万円となった。

なお、後期国際交流助成と国際会議開催助成は、2018年10月に実施する。

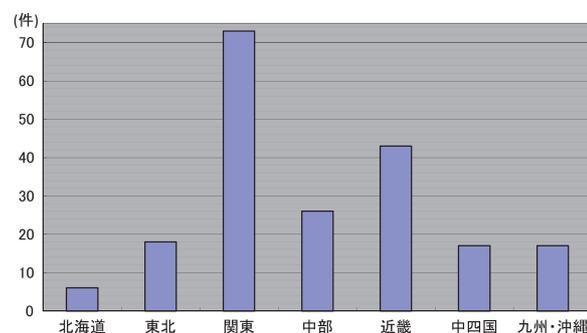
● 2018年度助成の応募状況

(1) 研究助成(A)(B)(C)

① 年令別

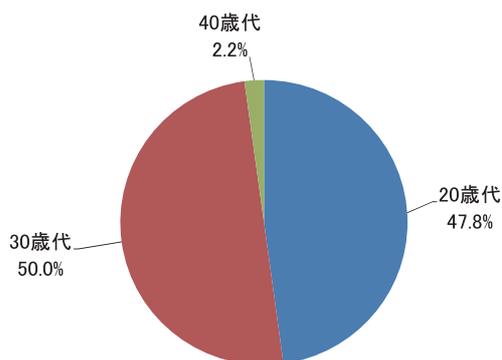


② 地域別

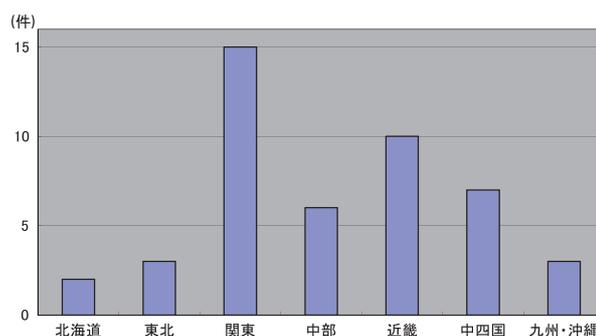


(2) 国際交流助成(国際会議発表, 短期在外研究)(2017年度後期~2018年度前期)

① 年令別



② 地域別



2018年度 助成課題一覧 (研究助成)

【研究助成 (S)】 最大 3,000 万円/3 年間の助成 (間接経費含む) (五十音順)

No	氏名	所属・職名	研究課題
1	小池 康 晴	東京工業大学 科学技術創成研究員 教授	使い心地を認識し人と一体化するロボット制御技術の開発
2	小林 博 樹	東京大学 空間情報科学研究センター 准教授	野生動物装着センサを利用した IoT 情報機構

申請件数 14 件 採択件数 2 件 助成金額 59,588 千円

【研究助成 (A)】 直接経費最大 250 万円の助成 (間接経費別) (五十音順)

No	氏名	所属・職名	研究課題
1	安孫子 聡 子	芝浦工業大学 工学部電気工学科 准教授	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
2	伊藤 伸 一	徳島大学大学院 社会産業理工学研究部 助教	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
3	井上 恒	香川大学 創造工学部創造工学科 講師	動作予測に基づく大腿義足膝継手制御手法の開発
4	岩村 雅 一	大阪府立大学大学院 工学研究科知能情報工学分野 准教授	視覚障害者支援のための可視情報伝達技術の構築
5	太田 禎 生	東京大学 先端科学技術研究センター 准教授	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プング技術
6	大谷 拓 也	早稲田大学 創造理工学部 助教	人の角運動量補償動作を元とした人型ロボットの安定走行手法の開発
7	大寺 康 夫	富山県立大学 工学部電子・情報工学科 教授	ヒトの視覚を拡張するリアルタイム・マルチスペクトルイメージング技術の研究
8	大西 克 彦	大阪電気通信大学 総合情報学部情報学科 准教授	医師の認識能力の促進を目指した AR 内視鏡下手術支援ナビゲーションシステムの開発
9	小名木 明 宏	北海道大学大学院 法学研究科 教授	人体と機械の融合に伴う法律問題についての研究
10	梶本 裕 之	電気通信大学大学院 情報理工学研究科 准教授	偏加速度振動を用いた疑似力覚提示の機序解明および最適化
11	菊池 武 士	大分大学 理工学部 准教授	身体負担の少ないパワーアシストスーツのためのバイオミメティック膝関節
12	衣川 昌 宏	仙台高等専門学校 総合工学科 助教	安全な AI/IoT 基盤実現を目指したハードウェアセキュリティ技術の開拓
13	倉科 佑 太	東京工業大学 物質理工学院 材料系 助教	超音波振動を用いたマイクロ流路デバイスにおける細胞接着力の非接触測定
14	國領 大 介	神戸大学大学院 システム情報学研究科 助教	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
15	塩見 昌 裕	国際電気通信基礎技術研究所 知能ロボティクス研究所 室長	子どもたちの興味を引き付けて読み聞かせを行う保育支援ロボット
16	田辺 弘 子	青山学院大学 理工学部 助教	人間の心を動かすバイオリジカルモーション生成モデルの構築

2018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	陳 暁 帥	弘前大学大学院 理工学研究科 助教	脳神経外科手術シミュレータにおける脳血管の損傷・破壊モデルの提案
18	角 井 泰 之	防衛医科大学校 研究センター生体情報・治療 システム研究部門 助教	光学的相互作用を活用した悪性腫瘍の診断・治療法に関する研究
19	中 林 正 隆	宇都宮大学大学院 工学研究科 助教	関節の安全性及び指尖部感覚器を考慮した良好な指運動支援システム
20	南 部 功 夫	長岡技術科学大学 工学研究科 准教授	ブレイン・ボディ・マシン・インターフェースによる身体拡張に向けた運動意図の抽出
21	土 方 亘	東京工業大学 工学院機械系 准教授	筋収縮を介して体内グルコースを電気エネルギーへ変換する体内発電システム
22	平 野 雅 人	株式会社ソニーコンピューター サイエンス研究所 非常勤研究員	新規脳機能計測システムに基づく感覚運動情報統合の脳内機構解明
23	平 松 光太郎	東京大学大学院 理学系研究科スペクトル 化学研究センター 助教	2光子コヒーレンストモグラフィー法の開発
24	廣 谷 潤	名古屋大学 工学研究科電子工学専攻 助教	透明で伸縮可能なウェアラブル熱測定デバイスの創製
25	藤 木 聡一朗	東京大学大学院 総合文化研究科 助教	脳梗塞後の筋張力制御に対する効果的なりハビリテーション支援システムの開発
26	榎 田 諭	佐世保工業高等専門学校 電子制御工学科 講師	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
27	松 村 礼 央	株式会社 karakuri products 代表取締役	異なるメディアで動作するエージェントにおける個の保持に関する基本条件の同定
28	三 浦 智	早稲田大学 創造理工学部総合機械工学科 助教	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
29	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	脳波と自律神経機能の4次元的作用解析によるストレスの定量的診断システムの開発
30	向 直 人	椋山学園大学 文化情報学部 准教授	視線と脳波を利用した身体障がい者のコミュニケーション支援システムの開発
31	門 内 靖 明	慶應義塾大学 理工学部物理情報工学科 専任講師	導波型テラヘルツ移相器の実現と2自由度ビーム走査への応用
32	谷川原 綾 子	北海道科学大学 保健医療学部診療放射線学科 講師	モーションキャプチャーとタスクオンロジーを融合した医療身体動作モデルの構築
33	安 田 和 弘	早稲田大学 理工学術院総合研究所 講師	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
34	谷田部 緑	東京女子医科大学 高血圧・内分泌内科 講師	自動血圧測定ブース (ABP@every) の開発と市中設置による社会実験
35	山 田 泰 之	中央大学 理工学部精密機械工学科 助教	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

申請件数 163件 採択件数 35件 助成金額 91,142千円

2018年度 助成課題一覧 (研究助成)

【研究助成 (B)】 直接経費最大 500 万円の助成 (間接経費別)

(五十音順)

No	氏名	所属・職名	研究課題
1	陰山 聡	神戸大学大学院 システム情報学研究所 教授	視点移動可能な全方位動画手法の開発
2	田畑 仁	東京大学大学院 工学系研究科 教授	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
3	前田 祐佳	筑波大学 システム情報系知能機能 工学域 助教	非装着生体計測による睡眠時血圧変動モニタリングシステムの開発
4	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	エレクトロニクスが人間の顔色を読んで自律神経を読み心を読んで機械と調和させる

申請件数 15 件 採択件数 4 件 助成金額 22,814 千円

【研究助成 (C)】 博士課程 (後期) の学生に直接経費最大 50 万円/年の助成 (間接経費別), 最大 3 年間

(五十音順)

No	氏名	所属・職名	研究課題
1	李 晟 豪	東北大学大学院 工学研究科 博士課程後期	低誘電率ポリマー TSV と基板分離による超低ノイズ三次元集積回路とそのバイオ応用
2	石原 由貴	名古屋市立大学大学院 芸術工学研究科 博士後期課程	可動式ミラー錯覚装置を用いた身体移動感覚の変調要因の同定
3	奥谷 智裕	東京大学大学院 工学系研究科 博士課程	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
4	榊田 佳那	大阪大学 工学研究科 博士後期課程	凹凸ディスプレイを用いた映像の実体化によるソーシャルテレプレゼンスの強化
5	佐藤 隆哉	早稲田大学大学院 創造理工学研究所 博士後期課程	重機の遠隔操作者の認知負荷軽減を目指した視覚インタフェース技術の構築
6	田谷 昭仁	京都大学大学院 情報学研究所 博士後期課程	自己拡大する Vehicular Cloud Computing 基盤
7	趙 崇貴	奈良先端科学技術大学院大学 情報科学研究科 博士後期課程	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
8	仲山 千佳夫	京都大学大学院 情報学研究所 博士課程	心拍変動と機械学習に基づいたレビー小体型認知症早期スクリーニング AI
9	原田 拓弥	関西大学大学院 総合情報学研究所 博士課程後期課程	リアルスケール社会シミュレーションのための仮想の個票への位置情報付加手法の精緻化
10	引間 和浩	東京工業大学 物質理工学院応用化学系 博士課程	固体電解質支持型全固体薄膜電池の創成と電子構造変化のその場観察技術開発
11	向井 香瑛	東京大学大学院 総合文化研究科 博士課程	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
12	山田 駿介	東京大学 工学系研究科 博士課程	イオンゲルと半導体を用いた高感度タクトイルセンサの作製と評価

申請件数 22 件 採択件数 12 件 助成金額 10,807 千円

2017年度 助成課題一覧（後期国際交流助成）

【国際会議発表】 直接経費最大 40 万円の助成（間接経費別）（五十音順）

No	氏名	所属・職名	国際会議	開催地
1	相川 忠夫	北海道大学大学院 医学院 博士課程	米国心臓協会学術集会（AHA 2017）	アナハイム USA
2	伊藤 佳卓	東京電機大学大学院 博士後期課程	The 8th International Conference on Extreme Learning Machines (ELM2017)	ヤンタイ 中国
3	宇留野 彩	早稲田大学 先進理工学部助手	The 2017 U.S. Workshop on the Physics and Chemistry of II-VI Materials	シカゴ USA
4	大島 諒	京都大学大学院 工学研究科 博士後期課程	62nd Annual Conference on Magnetism and Magnetic Materials	Pittsburgh USA
5	金田 晃一	千葉工業大学 准教授	The 12th Biennial conference on the Engineering of Sport (ISEA2018)	Brisbane Australia
6	川島 一朔	早稲田大学大学院 人間科学研究科 博士後期課程/助手	The CNS 25th anniversary meeting	ボストン USA
7	田村 俊介	九州大学大学院 システム情報科学府 博士課程	174th Meeting of the Acoustical Society of America	ニューオリンズ USA
8	津田 喬史	神奈川大学 博士後期課程	232nd ECS MEETING	ワシントン DC USA
9	藤澤 日明	徳島大学大学院 先端技術科学教育部 博士後期課程	1st International Conference on Machine Learning and Data Engineering	シドニー オーストラリア
10	Bermundo Juan Paolo Soria	奈良先端科学技術大学院大学 特任助教	2017 MRS Fall Meeting & Exhibit	ボストン USA
11	山下 聖悟	東京大学大学院 学際情報学府 博士課程	9th ACM Augmented Human International Conference (AH 2018)	ソウル 韓国
12	Yalikun Yaxiaer	理化学研究所 基礎科学特別研究員	International Conference on Miniaturized Systems for Chemistry and Life Sciences	サバンナ USA

【短期在外研究】 直接経費最大 70 万円の助成（間接経費別）（五十音順）

	氏名	所属・職名	課題名/共同研究者氏名/職名	実施地
1	磯村 拓哉	理化学研究所 基礎科学特別研究員	自由エネルギー原理に基づく個体間相互学習の情報熱力学的理解 / Karl J. Friston / University College London, Professor	ロンドン イギリス
2	西島 喜明	横浜国立大学大学院 工学研究院 准教授	プラズモン光圧捕捉場の形成に関する共同研究 / Saulius Juodkazis / Swinburne University of Technology・教授	メルボルン オーストラリア
3	矢崎 雄馬	東京大学 博士後期課程	安全なドローン実現のための制約を考慮した制御系設計に関する研究 / Francesco Biral / トレント大学, 助教授	トレント イタリア

申請件数 34 件 採択件数 16 件（内 1 件辞退） 助成金額 6,372 千円

2018年度 助成課題一覧（前期国際交流助成）

【国際会議発表】 直接経費最大 40 万円の助成（間接経費別） (五十音順)

No	氏名	所属・職名	国際会議	開催地
1	岸田昌子	国立情報学研究所 情報学プリンシプル研究系 准教授	European Control Conference	リマソール キプロス
2	土井俊央	岡山大学大学院 自然科学研究科 助教	9th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics (AHFE2018)	オランダ, USA
3	橋爪絢子	首都大学東京 助教	9th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics(AHFE 2018)	オランダ, USA

【短期在外研究】 直接経費最大 70 万円の助成（間接経費別） (五十音順)

No	氏名	所属・職名	課題名／共同研究者／職名	実施地
1	小室幸士	和歌山大学大学院 博士後期課程	強度輸送方程式を用いた定量位相イメージングに関する 研究／ George Barbastathis / Professor of Mechanical Engineering, Massachusetts Institute of	Cambridge USA
2	福谷充輝	立命館大学 総合科学技術研究機構 プロジェクト研究員	サルコメアレベルでの力学測定による、伸張性収縮時の 力発揮機構の解明／ Walter Herzog / The University of Calgary, Director of the Human Performance Lab	カルガリー カナダ

申請件数 12 件 採択件数 5 件 助成金額 2,283 千円

2017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 万円の助成

(五十音順)

No	氏名	所属・職名	国際会議/申請者の役割	開催地
1	飯塚博幸	北海道大学 准教授	The 2018 Conference on Artificial Life / レジストレーションチェア	東京都江東区 (日本科学未来館)
2	岩本敏	東京大学 生産技術研究所 准教授	第 22 回微小光学国際会議/組織委員長	東京都目黒区 (東京大学生産 技術研究所)
3	内村裕	芝浦工業大学工学部 教授	IEEE The 15th International Workshop on Advanced Motion Control (AMC2018)/実行委員長	東京都江東区 (芝浦工業大学 豊洲キャンパス)
4	加藤雄一郎	理化学研究所 加藤ナノ量子フォトニクス 研究室 主任研究員	7th Workshop on Nanotube Optics and Nanospectroscopy / 組織委員長	神奈川県箱根町 (ザ・プリンス 箱根芦ノ湖)
5	川人光男	国際電気通信基礎技術 研究所 脳情報通信総合 研究所 所長	Real-time Functional Imaging and Neurofeedback Conference (rtFIN2017)/大会長	奈良市春日野町 (奈良春日野国 際フォーラム)
6	黄瀬浩一	大阪府立大学 教授	14th IAPR International Conference on Document Analysis and Recognition / General Chair	京都市南区 (京都テルサ)
7	紀和利彦	岡山大学大学院 自然科学研究科 准教授	The 4th International Symposium on Microwave/Terahertz Science and Applications / 議長	岡山県岡山市 (岡山コンベン ションセンター)
8	鈴木雄二	東京大学 教授	第 17 回マイクロ・ナノテクノロジーのエネルギー応用国際会議 PowerMEMS 2017 / 実行委員長	金沢市高岡町 (金沢市文化 ホール)
9	中村嘉隆	公立はこだて未来大学 システム情報科学部 准教授	第 10 回モバイルコンピューティング及びユビキタスネットワーク国際会議/財務委員長	富山市大手町 (富山国際会議場 大手町フォーラム)
10	服部宏充	立命館大学 准教授	4th IEEE International Conf. on Data Science and Advanced Analytics (DSAA 2017)/ローカルオーガナイザー	東京都港区 (品川プリンス ホテル)
11	福岡創	大阪大学大学院 生命機能研究科 准教授	2017 年度べん毛研究交流会/総括	滋賀県大津市 (琵琶湖グラン ドホテル)
12	牧野昭二	筑波大学 教授	第 16 回音響信号強調国際会議 (IWAENC2018)/組織委員長	東京都千代田区 (一橋講堂)
13	三宅秀人	三重大学大学院 地域イノベーション学 研究科 教授	19th International Conference on Metalorganic Vapor Phase Epitaxy (ICMOVPE-XIX)/実行委員長	奈良県奈良市 (奈良春日野国 際フォーラム)

申請件数 34 件 採択件数 13 件 助成金額 11,600 千円

2018年度研究助成課題の紹介

掲載順は、助成課題一覧〔研究助成〕の掲載順

2018年度 助成金贈呈式

研究助成課題の紹介

研究助成(S)・・・2件

公益財団法人 立石科学技術振興財団

「研究課題説明シート」フォーマット

使い心地を認識し人と一体化するロボット制御技術の開発(研究期間:3年)
東京工業大学科学技術創成研究院バイオフィンテュアーズ研究ユニット
教授・小池 康晴

【生体信号を用いたリアルタイム制御】

人と一体化することで機械を意識せず
身体の一部として認識し操作できるロ
ボットの制御技術の開発

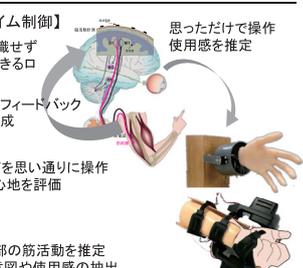
思っただけで操作
使用感を推定

感覚フィードバック
の生成

- 筋活動から多自由度の関節を思い通りに操作
- 非侵襲脳計測により、使い心地を評価

【開発内容】

- 前腕の表面筋電図から、深部の筋活動を推定
- 非侵襲脳計測により、運動意図や使用感を抽出



野生動物装着センサを利用したIoT情報機構(研究期間:3年間)
東京大学 空間情報科学研究センター
准教授 小林 博樹



本研究は「保護圏内区域の被曝した動物自身が録音計を持ち歩き、単独行動時に取得した記録を、集団行動時に省電力で共有し、シンクノードで読み出して無線通信して回収する機構」の実現を目的とする。被曝した自然環境の調査・管理は学術・社会的に非常に重要である。しかし、実験室である保護圏内区域は地震により電源・情報・通信インフラが崩壊したままであり、固定センサの設置や運用を行うことができない。そこで本研究では今現在も実際に生息する野生動物自身の行動・習性を利用したセンシング機構により、情報空間と生態系が分かちがたく一体化し、全体として高度な情報処理を実現するシステムを開発する。

かわいそうな動物 + IoT = やさしい創造的な人間社会

生体軟組織の2方向切断力を計測可能なスマート器具の開発
(研究期間:1年)
芝浦工業大学 工学部 電気工学科
准教授・安孫子聡子

- 研究目的・意義
 - 高度化する医療現場での医師への手術支援機器の開発および高精度な術前計画をサポートする技術の開発
 - 高度な外科手術における術後回復の手術手技の定量的評価・計測
 - 現実感の高い手術シミュレータの開発への応用と若手医師の訓練機会の提供への展開
- 本研究の目標と技術的課題、提案手法
 - 実用化センサに計測原理の共通性、互換性・解析・計測の困難さを克服
 - 小型かつ高精度な2方向力センサ搭載器具の開発
- 研究項目
 - ① 等方向・無指向型の結定部の最適設計
 - ② 高速スイッチング計測装置の開発
 - ③ 人工生体軟組織の切断による評価・検証

2018年度 助成金贈呈式

研究助成課題の紹介

研究助成(A)・・・35件

公益財団法人 立石科学技術振興財団

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
(研究期間:1年0ヶ月)
徳島大学大学院社会産業理工学研究部、助教、伊藤伸一

【手指動作手話認識に関する研究】
最先端: 画像のフレーム長を固定 → 深層学習
本研究: 集約画像生成 → 深層学習

図1: 集約画像生成

【課題】

- 深層学習・動作の速さ・タイミングの違いが原因で動作分析精度が低速
- 集約画像・情報が集約されているため、特徴点の検出困難、分析が容易ではない

図2: 深層学習による特徴・ルール抽出

【これまでの研究成果】

A. 深層学習
深層学習を用いることで空中署名による個人認証技術などを提案とその有効性を検証

B. 集約画像
集約画像による睡眠状態の可視化および集約画像分析による睡眠状態の認識

【課題の解決方法】

- 深層学習の課題: 各動作に対して集約画像を生成し、動作のスピード・タイミングの課題を解消
- 集約画像の課題: 深層学習を用いて集約画像から動作分析に有用な特徴およびルールを抽出

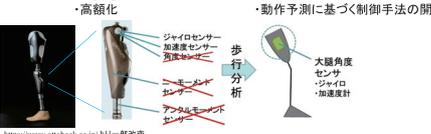
動作予測に基づく大腿義足膝継手制御手法の開発
(研究期間:1年)
香川大学 創造工学部 創造工学科 機械システム工学領域 講師 井上 恒

膝継手の動向と問題

- 多数のセンサ
- 消費電力
- 高頻化

本申請の取り組み(センサの少数化)

- 歩行分析
- 歩行データベース活用
- 動作予測に基づく制御手法の開発



身体運動の特性に則って、状況に応じて過不足なく機能する膝継手の制御手法の開発

身体運動を最大限に理解 + 機械による過不足ない補助 = 多くの人が利用できる人と機械が調和した技術

2018 年度研究助成課題の紹介

視覚障害者支援のための可視情報伝達技術の構築 (研究期間:2年0ヶ月) 大阪府立大学、准教授、岩村雅一

《実現したいシステム》

(1)全方位カメラを用いて周囲の状況の把握
(2)情報の取捨選択
(3)利用者への提示

《研究の目的・目的・意義》
視覚障害者が「もつと自由に」行動できるように、適切なシステムを実現する。(1)システムは別途作成することになり、本研究では特に(2)情報の取捨選択に注力する。これは申請者が知る限り、また誰も手がけなかったことが研究テーマである。視覚障害者は、視覚情報が普通でなくても生きていける。他人に頼らないで生きていくための、特に視覚障害者一人一人が自分なりの生活スタイルを、その一歩として本研究を実施する。

《研究計画》

1. 既存の認知モデルの実装
2. 認知モデルが情報の取捨選択に使用できるかの検証
3. 意図の導入
4. 意図の伝達方式の開発
5. カスタマイズ可能性の確保
6. プロトタイプ作成とユーザビリティ試験

本研究

方針
・中心マップ: 顕著性マップを利用
・トップダウン: 利用者の内部状態を反映して優先度を調整

技術的課題
・顕著性マップの利用可能性の検証
・利用者の内部状態をシステムに伝える方法の検討 (音声、EEG、EOG等)
・各個人へのカスタマイズ方法の検討

聴覚者の情報処理を模倣

2181001

シーケンシングと機械学習が駆動する細胞メタゲノム技術 (研究期間:1年) 東京大学先端科学技術センター、准教授、太田植生

研究の目的・意義: 人の知識や空間認識能力の限界を受け入れ、生物データ駆動で生まれた正確な「機械の目」を利用することで、生命現象と形態の意味を理解し、新規細胞発見、高精度医療診断、細胞の機能、品質評価、希少細胞検出を実現する

目標: 生物データ駆動で正確な「機械の目」を生み出し、即ち大量細胞の遺伝子発現解析結果を教師とする機械学習形態判別器を高速構築するシステムを開発する

課題: 大量細胞の形態データと遺伝子データを1細胞毎に紐付ける高速計測法の不在

解決方法: 三次元空間を情報メモリとして捉える新規光学「バーコーディング法」と、DNAバーコーディング法を融合した、光・流体・遺伝子融合の一気通貫計測プラットフォーム技術を開発(一)

2181005

人の角運動量補償動作を元とした人型ロボットの安定走行手法の開発 (研究期間:1年0ヶ月) 早稲田大学 創造理工学部総合機械工学科、助教、大谷拓也

研究の目的・意義

□人に合わせることでできる人型ロボット
・人と同等の運動能力を持たせることで、人が使える必要なロボット
⇒人が働き生活する環境での協働

□人を被験者とする運動解析では分からない、各部の定量的なデータが取得可能
⇒製品のテストやスポーツ工学へ応用

技術的課題

(A)上半身を含まない全身運動を全期間で生成する手法が必要
・歩行に比べ歩行は地面に接しない時間があるため、空中での全身運動生成も必要

(B)上半身を素早く動かせる人型ロボットの開発
・既存の機構に軽量の上半身ではなく、適度な重量で素早く動かすための高出力が必要

目標

□既存の人型ロボットが未達成である4m/s以上の高速走行の実現

・人のジョギングの速度は4m/s程度
・人型ロボットでは、完全に平坦な場所であっても3m/sの速度での走行が限界
・理由: 足しか動かさない運動生成しか確立されておらず、空中で高速に足を動かした際に生じる角運動量により回転し転倒する

解決方法

(A)人の角運動量補償動作に基づく全身運動生成手法開発
・足が大きな角運動量を発生させ、上半身を補償して安定

(B)これまでに独自に開発した等身大人型ロボットの使用
・人と同等の身体パラメータ、動作速度を実現

2181006

「研究課題説明シート」フォーマット ヒトの視覚を広げるリアルタイム・マルチスペクトルイメージング技術の研究 (研究期間:1年6ヶ月) 富山県立大学 教授・大寺 康夫

研究の目的と開発目標

【背景】農林水産業、製造業現場での非破壊検査
後継者不足→熟練者の経験知の継承必要性

マルチスペクトルセンサーによる「機械の眼」で、作業支援(感度波長の拡大+波長分解能up)

紫外 可視光 近赤外

・波長 350(UV)~1200nm(NIR)/分解能-10nm
・スマートグラスに装着・視野にオーバーレイ表示

フィルタレイ アレイ CMOSカメラ イメージャーセンサ

課題の解決方法

- ・ 狭帯域フォトニック結晶構造によるマルチスペクトルフィルタレイ
- ・ そのCMOSセンサーへの直接接続
- ・ スペクトル復元計算技術

本グループの技術の特徴

- ・ UV~NIRで高透過率・高波長分解能
- ・ 酸化物系誘電体多層膜を使用
- ・ リアルタイム撮影可能性
- ・ スマートフォントップセンサー型の配列
- ・ 小型・軽量化可能(一体集積)

2181007

医師の認識能力の促進を目指したAR内視鏡下手術支援ナビゲーションシステムの開発(1年間) 大阪電気通信大学 総合情報学部 情報学科 准教授・大西 克彦

下垂体腫瘍摘出術では、腫瘍を術野内に確保するために腫瘍周囲の環境(血管や神経などの位置)把握が重要

従来: CTやMRIの2次元画像データによる認識
→ 詳細な位置把握が難しい
本手法: 内視鏡カメラ映像に腫瘍周囲の情報を重畳表示
→ 詳細な位置把握が可能

課題

(1) 内視鏡カメラの位置姿勢推定手法の検討
外部カメラでのマーカ認識によるカメラ先端位置姿勢の推定→一定の誤差精度で実現できる可能性を要確認

(2) 3次元CGモデルをカメラ映像に重畳して表示する手法の検討
・ 腫瘍の位置姿勢を計測
・ 内視鏡カメラ映像に3次元CGモデル映像の重畳表示手法の検討
・ 医師による位置姿勢の修正、表示内容の要変更手法の検討

下垂体腫瘍摘出術における助手の介在を前提としたAR内視鏡下手術ナビゲーションシステムの開発

2181008

人体と機械の融合に伴う法律問題についての研究 (研究期間:1年) 北海道大学大学院法学研究科・教授・小名木明宏

研究の背景

科学技術の進歩
ヘルメーター、人工心臓、脳電義手等人口器官の普及 → 新たな法律問題! 人体と機械の融合 サイボグ法?

研究の特徴

1. 科学技術の進歩と法律の解釈の駆け引き
科学の発展という「事実の前提」と法律の解釈という「規範の問題」であるが、この2つの視点を勘案しながら、人体と機械の規範的利用を如何に実現するかという現実問題としての契機点を探索的実証研究である。
2. 人体への機械的応用を法律論として検討
人体への機械的応用は医学の領域で進んでいるが、法的な議論は進んでいない。これを法律論として取り上げる本研究は、斬新な研究である。
3. 近い将来に起こる問題を先取りする研究
「人体と機械の融合」は、従来の「人」を前提に、これに人工器官を付加するものである。これが普及しつつあるにもかかわらず、法的な議論が進んでおらず法的な議論が進んでおらず、数年以内に大きな法的問題に発展する可能性が高い。本研究課題の科学的価値は高く、大きな成果が期待できる研究である。
4. 研究内容の報告
法学部学会年報部会で報告を行い、フィードバックとブラッシュアップする。
5. 結果をまとめる、提出
①学報誌として、北大法学論に学術成果を公表
②学報誌として、北大法学論に学術成果を公表
③ホームページに調査結果を公表し、情報発信

研究計画

1. 文献による課題研究
最新の学術・雑誌資料に關しては満足なものはないが、最新の学術・雑誌資料に關しては、これを参照し、これを参考にしながら、人体と機械の融合とそれに関する法問題を検討する。
2. 国内研究者へのインタビュー調査と意見交換
法学部研究者に聞き取り調査および意見を求める。
調査目的として、①現在の法制度の現状、②我が国と同様の高度な科学技術
3. ドラフトでの人体と機械の融合に關する法制度の実証調査
①法制度の現行性、②我が国と同様の高度な科学技術
4. 研究内容の報告
法学部学会年報部会で報告を行い、フィードバックとブラッシュアップする。
5. 結果をまとめる、提出
①学報誌として、北大法学論に学術成果を公表
②学報誌として、北大法学論に学術成果を公表
③ホームページに調査結果を公表し、情報発信

2181009

偏加速度振動を用いた疑似力覚提示の機構説明および最適化 (研究期間:1年0ヶ月) 電気通信大学、准教授、梶本裕之

偏加速度振動による疑似力覚:
VR、遠隔操縦等の力覚提示に有望、しかし
・ 振動体を指で把持しないと生じない
・ 「適当」な波形が使われ機構不明

我々による新展開(2016年):
「回転体(DCモータ)の偏加速度振動でも疑似力覚を生じる。その際、把持は不要でグループ形態に好適」

喫緊の課題:本錯覚を引き起こす最適波形を求め、機構を解明する

(Step1):数百種の駆動波形による皮膚変形の計測と、錯覚の主観的取得(我々は皮膚変形計測技術を保持)
→(2017.12)多人実験および、40Hz程度の振動が最も錯覚を生起することが判明
→(2018.2)VR環境下で能率を生起し、かつ錯覚を生起することが判明

(Step2):回帰分析等により、錯覚現象に關与している波形特徴量を特定、再実験に成功

(Step3):推測された関与受容器への選択的刺激によって本錯覚の機構を解明(我々は選択刺激技術を保持)

2181010

「研究課題説明シート」フォーマット 身体負担の少ないパワーアシストスーツのためのバイオメトリック膝関節 (研究期間:1年) 大分大学理工学部 准教授・菊池武士

目的
生体模倣型膝関節(Biomimetic Knee Joint, BKJ)を開発し、身体負担の少ないパワーアシストスーツを実現

目標

- (1) 生体-機械間のずれによる身体表面への負担を簡易に測定するための手法を確立し
- (2) BKJと従来アシストスーツの負担を比較・評価することによって、BKJの優位性を科学的に証明する

解決方法
せん断力検出シート(Shear-force Sensitive Sheet, SSS) (特願2017-170275)による評価を実施

BKJを用いたパワーアシストスーツ

2181011

2018 年度研究助成課題の紹介

「研究課題説明シート」フォーマット

ブレイン・ボディ・マシン・インターフェースによる身体拡張に向けた運動意図の抽出 (研究期間: 1年0ヶ月)

長岡技術科学大学 准教授、南部功夫

目的
人間の行動を支援・拡張する脳および筋情報をを用いた新規インターフェースの構築 (ブレイン・ボディ・マシン・インターフェース)

将来の応用例
身体拡張・新たな技能の獲得 作業空間の拡大

本研究目標
到達運動時の「運動意図」の抽出

課題と解決手法
自然な行動支援のための検討
→ 運動意図の「事前」予測
意図情報抽出の難しさ
→ 人工知能(AI)を用いた脳・筋情報の融合

2181020

筋収縮を介して体内グルコースを電気エネルギーへ変換する体内発電システム (研究期間: 1年)

東京工業大学 工学院機械系 ヒューマンセントリックデザイン分野 准教授 土方直

研究目的: 体内グルコースを、電気刺激による筋収縮を介して電力に変換する体内発電システムの実現 → 埋込医療機器装着患者のQOL向上

提案するシステム
体内グルコース → 生体筋肉 → 筋収縮 → 刺激発生装置 → 刺激電極 → 発電機 → バッテリ → 埋込型医療機器 (ペースメーカー等)

課題①: 生体組織に馴染むフレキシブル発電機
解決方法: エレクトレットと高誘電エラストマーを用いた発電素子の開発

課題②: 効率的な電気刺激
解決方法: 筋収縮モデル構築と「発電電力を最大化する刺激制御確立

開発中のフレキシブル基板に成膜した高誘電エラストマー

2181021

新規脳機能計測システムに基づく感覚運動情報統合の脳内機構解明 (研究期間: 1年0ヶ月)

株式会社ソニー コンピューターサイエンス研究所 非常勤研究員 平野雅人

研究目的: 人間の感覚運動情報統合の脳内機構を解明する

目標
① 感覚機能・運動機能・感覚運動統合機能の生理的特性を解明する
② 訓練による感覚運動システムの可塑性を解明する

方法: 経頭蓋磁気刺激法, 脳波, ロボット外骨格, 電気刺激法を統合

従来手法: 感覚運動システムの機能を、単一の筋や手指の観点から評価
本手法: 多筋を制御する神経構造「シナジー」の観点から評価
※シナジー: 複数の筋を支配する神経構造であり、運動生成の基礎となるモジュールのこと

①閉ループ型脳刺激システム
②磁気刺激を用いたシナジー解析
③音楽家を対象に神経可塑性を解明

2181022

2光子コヒーレントモグラフィー法の開発 (研究期間: 1年0ヶ月)

東京大学大学院理学系研究科スペクトル化学センター、助教、平松光太郎

目的と意義
光コヒーレントモグラフィー(OCT) 2光子蛍光顕微鏡

技術的課題と解決方法
蛍光は非干渉性の光であるため、従来のOCTの様に信号光と参照光を干渉させることはできない。本研究では、繰り返し周波数の異なる2つのパルス光を非間断的に入射し、干渉させることによって蛍光断層像の測定を目指す。

本研究の目標
以下の光学系を構築し、TPCT測定の実現検証を行う。

2光子コヒーレントモグラフィー(TPCT)
高いイメージング深度と分子特異性を実現!
・線内障などの発症メカニズムを解明
・各種疾病の早期診断

2181023

透明で伸縮可能なウェアラブル熱測定デバイスの創製 (研究期間: 1年)

名古屋大学大学院工学研究科、助教、廣谷 潤

研究目的
人体に貼り付けて使用可能な透明で伸縮可能な熱測定デバイスを実現する

背景
申請者が開発したデバイス作製技術を活用することでデバイス構造自体は実装可能。

技術的課題
・体温などの定量的温度計測を行うためのCNT薄膜の熱物性データ(熱伝導率、温度抵抗係数etc.)が不足。
・ウェアラブルに耐えられるデバイスの構造検討
・CNT薄膜を用いた場合の熱測定手法の構築

解決方法: 有酸素運動による物理性予測、疲労試験、熱物性測定法(3σ法)の有効性検証などを実施。

2181024

脳梗塞後の筋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 (研究期間: 1年0ヶ月)

東京大学 大学院総合文化研究科、助教、藤木 聡一郎

実験 I 力覚精度の計測
運動的知覚 力センサー
知覚的知覚 力センサー
知覚的知覚 力センサー

実験 II 視覚提示される誤差に基づく学習効果の検証
学習課題 視覚情報の誇張
精度悪化 精度改善
学習効果の検証

2181025

「研究課題説明シート」フォーマット

手指のしなりを活用する球技に適したスポーツ用具・補助具の基本設計 (研究期間: 1年0ヶ月)

佐世保工業高等専門学校 電子制御工学科 講師 横田 諭

パーラーボールを楽しむためのスポーツ用具 一健康な動きに合わせる一

オーバーハンドパス・ボールの緩衝と射出の両立
筋腱の弾性に起因する柔軟性を再現するには?
・ バネ、カーボンなど、弾性要素の検討
・ 弾性特性を無駄なく発揮するための機構設計

ばね要素の固定端の変動による、擬似的な弾性係数の変化(非線形性の表現)
計測に基づいて人間の上肢の動き(関節運動)を参考にしながら簡略化した機械要素の配置

誰でも規範的なプレーを可能にする装着型義手機構の設計・開発

2181026

「研究課題説明シート」フォーマット

異なるメディアで動作するエージェントにおける個の保持に関する基本条件の同定 (1年間)

株式会社 karakuri products 代表取締役 松村 礼央

【研究の目的・意義】
異なるメディアに乗り移るエージェントがメディア間で同一の個(行為主体性)や関係性を保持できるか?
→ **いつでもどこでもどのようなメディアでも持続的かつ信頼したサービス提供の実現可能性**

【課題設定】
a) 異なるメディア間でエージェントの個や関係性の保持に必要な条件の同定
b) 同一サービスを利用する他者が存在する状況での(a)の同定

①: 課題 a) エージェントの個や関係性の保持に何が必要か?
②: 課題 b) 同一サービスを利用する他者が存在する場合は?

2181027

2018 年度研究助成課題の紹介

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(1年)
早稲田大学 創造理工学部 総合機械工学科
助教 三浦智

目的・意義

- 手術支援ロボット操作者の脳活動を計測し、脳内の認知機能に適したロボットを設計
- 人間の身体とは異なる構造のロボットを人はどう認知操作しているかを明確化

目標

- 脳活動の試行毎・人毎にバラツキに対応した手術支援ロボットの構造の設計手法を構築

技術的課題と解決策

- 脳活動の試行毎・人毎のバラツキで合理的に最適解が定まりにくい
- 信頼性設計理論**を用いて、操作者の脳活動が最も確率的に活性化しやすいロボットの構造を導出

2181028

脳波と自律神経機能の4次元的作用解析によるストレスの定量的診断システムの開発 (研究期間:1年)
兵庫県立大学大学院 応用情報科学研究科
教授 水野(松本)由子

【目的】 人間のストレスを機械で簡単に測定・解析できるストレス診断システムを開発し、簡便かつ早期にストレスを発見する

【目標】 脳と自律神経機能の非正常状態と相互作用を捉える解析手法の開発

【技術的課題】 (1) 脳波の時間的・空間的変化を捉える非正常解析手法の開発
(2) 自律神経機能の神経活動バランスを捉える非正常解析手法の開発
(3) 脳と自律神経機能の相互影響性を調べるための関連性解析手法の開発

図1 脳・自律神経解析を用いたストレス診断システム

2181029

視線と脳波を利用した身体障がい者のコミュニケーション支援システムの開発(1年間)
福山大学 文化情報学部 文化情報学科
准教授 向 直人

【目的】 筋萎縮症など発話が困難な身体障がい者のコミュニケーションを支援

障がい者が重度の場合、一点の注視が困難
既存の視線入力装置では不十分

視線情報に加えて、**脳波情報**を補完的に利用することで上記問題を解決したい

脳波は個人差が大きい時系列データであり機械学習で注視を検出するには多くの被験者による**学習データ**が必要

障がい児の視線入力の様子

脊髄性筋萎縮症を患う共同研究者(佐藤仙務)との分担で、複数被験者のデータを収集し、実用化に向けた実験・評価を行う

2181030

導波型テラヘルツ移相器の実現と2自由度ビーム走査への応用(1年間)
所属機関 慶應義塾大学 理工学部 物理情報工学科
職名・氏名 専任講師 門内 靖明

【テラヘルツセンシング】
不可視情報の計測
不透明素材越しの人・物の計測
(電波の透過性と光波の解像力の両立)

伝搬制御技術の確立へ
アンテナや光学系の機械駆動部の排除

【移相器によるビーム走査】
集積の実装
インピーダンス・チャック作用を最適化し、線路(RF)と液晶バイアス線(DC)を一体化

2自由度ビーム走査
移相器を介して漏れ波アンテナをアレイ化し、2次元位相配を生成

テラヘルツ波の高速ビーム走査を実現

2181031

「研究課題説明シートフォーマット」
モーションキャプチャとタスクアウトローを融合した医療身体動作モデルの構築 (研究期間:1年)
北海道科学大学 保健医療学部 診療放射線学科
講師 谷川 原 綾子

【医療技術の習得の問題点】
高齢者や障害者、技術習得に困難をきたす患者の経験や知識に依存
習得するのに多くの経験と時間が必要・知識伝達に不足
経験不足によるミスや事故の発生

→ プレインストーリーにより、言葉にできない暗黙的な知識や技術を高次元で伝達し、知識・技術の習得を促す (文芸春秋「おんなはつとん」参照)

【問題点】 習得に必要とされた知識・技術に到達するまでに多くの被験者が必要とされる

【目的】 経験によって培われた身体動作を表現するための医療身体動作モデルを構築する

【本研究】 モーションキャプチャによる動作解析
肩・手関節・肘・膝などの3つの関節に加速度センサを装着
① 身体各部の動きを高精度で計測
② 動作解析ソフトウェアによる動作解析
③ 動作解析ソフトウェアによる動作解析

【これまでの研究】 医療プロセスをモデル化
タスクアウトローの構築
患者の動きをセンサーで検出し、プロセスの軌道
プロセスの軌道
タスクアウトロー

2181032

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 (研究期間:1年)
早稲田大学理工学術院総合研究所、講師 安田和弘

目的 仮想空間(VR)を利用することで、セラピストの援助なしでも、機械の助けを借りながら**自律的・能動的に半側空間無視に対するリハビリテーション**を行えるシステムを構築

従来のシステム (画一的・静的)
複雑性(動的刺激)
実生活場面(複雑動的)

生活空間の無視が改善しない
運動出力
VRによる援助
患者操作
注意誘導(可動スリット)

VR装置によるセルフリハビリ
複雑な生活空間・運動出力の再現
無視する半側空間(上図参照)

2181033

「研究課題説明シートフォーマット」
自動血圧測定ブース(A@every)の開発と市中設置による社会実験 (研究期間:1年0ヶ月)
東京女子医科大学 高血圧・内分泌内科 講師 谷田部 敏

【解決すべき課題】
1) 診察室血圧・家庭血圧ともに正しく測定されているとはいえない
2) 測定された血圧が二次利用可能なデジタルデータとして蓄積されていない
3) 高血圧者の3/4が適切な治療を受けておらず、認知が不十分である

【解決の手段】
1) 静かな個室で、正しいカフの巻き付けや姿勢をらせて安眠し、決められたインターバルで血圧測定を複数回自動で行う方法を普及させる。
2) スマートフォンで二次利用できるデジタルデータとして蓄積されるサーバを構築する。血圧データに紐づいた様々な医療情報を格納しうるPHIシステムを構築する。
3) 高血圧に関する学習コンテンツを作成し、測定中に視聴するシステムを構築する。開発した自動血圧測定ブース「A@every」を市中に設置する。

【開発目標】
1) 従来より簡便な自動血圧測定ブースを開発し、腕と肘を固定して付着させる。入り口は電子錠で可能とする。腕に装着した、スマートフォンの二次利用データを送信する。サーバを遠くから管理し、検出データが蓄積される。正しい血圧の取り方や検出情報などを提供し、約1分経過後、約1分間隔で血圧が自動測定される。その間も検出情報が表示される。
2) 検出されたデータは二次利用可能。インターネットを通じてサーバに格納される。利用者は自宅から自身の医療情報を自由に検索、閲覧できる。
3) 協力医療機関の自治体と連携し、本研究で開発したブースを設置して運用する。

(開発の作業課題)
- スマートフォンモニタリングからPCの連携
- 検出データと検出情報の蓄積
- 検出データと検出情報の蓄積
- アプリによる検出データのコントロール
- コンテンツ提供による検出情報の活用
- サービス利用データの構築
- 検出データの活用
- 検出の実現

A@every = Automated Blood Pressure measurement @ every where

2181034

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 (研究期間:1年0ヶ月)
中央大学 理工学部 精密機械工学科 助教 山田 泰之

研究目的・意義・目標 身体親和性とアシスト力、および意匠性を両立して、まるで自身の皮膚のようになり、着用可能なウェアラブルアシストデバイスを目指す(図1)。従来のモータ等による無骨なアシストデバイスでは難しかった日常生活の多くのシーンで、パワーアシストが活用可能となり、皆が身体的な差を感じることなく、仕事や体験の機会を平等に享受可能な社会を実現する。

技術的課題と解決方法 アシスト力を分散して発生・伝達して、身体的ストレスを与えない柔軟・軽量・薄型な面状アクチュエータの実現が課題の一つである。申請者はこの基礎となる空気圧人工皮膚筋肉(図2)を開発した(特開2017-211332)。これまで、腰部のアシストを行うジャケットを開発している(図3)。本研究では、身体に着用できるように、吸水性や保温性、肌触り等の質感とアクチュエータとしての性能の両立を目指す。従来のロボット工学に加えて、被服学や自然材料の利用などを含めた学際的なアプローチで実施する。

図1 日常生活用アシスト 図2 人工皮膚筋肉 図3 腰部アシスト

2181035

2018 年度研究助成課題の紹介

2018年度 助成金贈呈式

研究助成課題の紹介

研究助成(B)・・・4件

公益財団法人 立石科学技術振興財団

視点移動可能な全方位動画手法の開発 (研究期間: 1年11ヶ月)

神戸大学 システム情報学研究所、教授、陰山 聡

ゲーグル ストリートビュー

- 全方位カメラを走らせて撮影
- 位置情報を付加
- 全方位静止画データベース

映画特撮技術 “bullet-time” 法

- 多数のカメラを用意
- タイミングをずらして撮影
- 一つの動画にする

二つのアイデアを組み合わせる

- 3次元空間に全方位カメラを多数配置
- 全方位動画データベース
- ⇒ 4次元ストリートビュー

カメラ座標 x, y, z, 時間 t

カメラパス (視点の軌道)

機能: ユーザが指定したカメラパスに応じてリアルタイムで画像シーケンスを抽出 ⇒ 動画として表示

初年度計画: データプリフェッチ機能開発
次年度計画: 視野画像高速抽出機能開発

2181901

「研究課題説明シート」フォーマット

ヘルスコンディション常時計測用ウェアラブル超高度皮膚ガスセンサ開発 (研究期間: 2年)

東京大学 大学院工学系研究科 バイオエンジニアリング専攻 教授・田畑 仁

【研究目的・意義】

- 脂肪代謝およびストレス指標の皮膚アセトン やアンモニアを常時モニタ可能な、ウェアラブル・超高度皮膚ガスセンサの開発

【目標】: 従来感度(約1ppm)より約1000倍の高い検出感度(〜1ppb)実現

【解決方法】:

- 機能性多孔質材料(ゼオライト)利用
皮膚ガスを選択的に濃縮。(主に1年目)
- ナノ構造制御した半導体式
ガスセンサによる電気的計測(主に2年目)

ゼオライトによる選択的ガス濃縮 + 半導体ナノ粒子
相乗効果による超高度皮膚ガス(アセトン、アンモニア)センサの開発

2181902

「研究課題説明シート」フォーマット

非装着生体計測による睡眠時血圧変動モニタリングシステムの開発 (研究期間: 2年 0ヶ月)

筑波大学 システム情報学 助教・前田祐佳

研究目的・意義

- 夜間高血圧や早期高血圧は、脳血管・心血管イベントの因子として注目されている。
- 一方、睡眠中の血圧は自発的計測困難であり、通常の家庭血圧計での判別は難しい。
- 非装着型の血圧変動推定システムの開発により夜間高血圧や早期高血圧の早期発見(簡易スクリーニング)を目指す。

研究の目的・意義

- 夜間高血圧や早期高血圧は、脳血管・心血管イベントの因子として注目されている。
- 一方、睡眠中の血圧は自発的計測困難であり、通常の家庭血圧計での判別は難しい。
- 非装着型の血圧変動推定システムの開発により夜間高血圧や早期高血圧の早期発見(簡易スクリーニング)を目指す。

図1 血圧の日内変動(模式図)

研究の目的、技術的課題

目標: 脈波伝播速度を用いた血圧推定による睡眠時血圧変動モニタリングシステムの開発

技術的課題

- 睡眠時計測へ向けた生体計測技術の非装着化(布電極心電図、脈波センサアレイ、心音・心拍感センサ)
- 非装着化により信号振幅が低下した生体信号を用いた脈波伝播速度の算出(多点計測・増強生体信号の組合せによる脈波伝播速度の検出)

図2 睡眠時血圧変動モニタリングシステム

2181903

エレクトロニクスが人間の顔色を読んで
自律神経を読み、心を読んで機械と調和させる

東北大学加齢医学研究所非臨床試験推進センターセンター長 山家智之

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、そのゆらぎから情報量理論から自律神経機能を定量診断し、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申請している。

「人間と機械の幸福な調和」のためには、人の気持ちが理解できなくてはならない。そのために映像情報にROIを設け脈波情報を抽出、多次元の脈波から医学情報を定量診断し、自律神経から心を読む。会話ロボットやゲーム、PC端末などに応用し、初年度はシステム設計から試作に進み、次年度は医学系研究科倫理委員会の審査を経て実用化を目指す。

2181904

2018 年度研究助成課題の紹介

2018年度 助成金贈呈式

研究助成課題の紹介

研究助成(C)・・・12件

公益財団法人 立石科学技術振興財団

「研究課題説明シート」フォーマット

低誘電率ポリマー-TSVと基板分離による
超低ノイズ三次元集積回路とそのバイオ応用 (研究期間:2年)
東北大学大学院工学研究科 博士課程後期 李 成豪

【研究の目標】
アナログ回路とデジタル回路基板を完全に分離して積層し、低誘電率ポリマー-TSVを介して接続した三次元集積回路(3D IC)を創製し、人間と機械を結ぶ高信頼性生体用ICの実現に貢献する。

【本研究の提案】
低誘電率ポリマーで被覆したTSVを用いた三次元集積技術によって積層したチップ間の動作ノイズ特性の大幅な向上を目的とする。当研究室で開発してきた三次元人工網膜チップのアナログ回路とデジタル回路を基板レベルで分離して積層し、低誘電率ポリマー-TSVにより上下の基板を接続する。

【研究予定】
1年目:低誘電率ポリマー-TSVの作製、および動作ノイズ特性評価
2年目:低誘電率ポリマー-TSVを実装した三次元積層人工網膜チップの試作と機能検証

「研究課題説明シート」フォーマット

可動式ミラー鏡装置を用いた身体移動感覚の変調要因の同定
(研究期間:1年0ヶ月)
名古屋市立大学、博士後期課程、石原由貴

ミラー鏡装置:鏡に手を映すことによって、「鏡面裏側に配置された手」の移動感覚を作り出す

・視覚
・「裏側の手」の筋力有感覚
・「手前の手」の筋力有感覚
→ 結合されて作り出される

手前の手の反対像を用いるため、従来の装置では手前の手を動かす必要
→ 鏡料にこの2者进行比较することができなかった

鏡を左右に動かすことにより、「手前の手」を動かさずとも
虚像を左右に動かすことのできるミラーボックス装置を制作

鏡と「裏側の手」の台をそれぞれ独立に、異なる速度で同時に動かす際の移動感覚について調査

鏡の移動に応じて、「裏側の手」の移動感覚が変調することを確認

様々な条件下で「視覚」と「裏側の手」の筋力有感覚が移動感覚に与える影響のバランスを調べることによって、移動感覚を効果的に与える認知科学的要因を同定する。

【視覚的空間の移動が部分的移動感覚に与える影響】
「手前の手」の像の有無が、裏側の手の移動感覚に与える影響:空間の視覚的な移動でも移動感覚は起こるか?

「研究課題説明シート」フォーマット

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 (研究期間:2年0ヶ月)
東京大学大学院工学系研究科電気系工学、博士課程、奥谷智裕

【生体温度計測フレキシブルセンサ】
生体温度をモニタリング→健康管理、病気の予兆発見→健康社会の実現

従来:熱電対、測温抵抗体→低感度
構造がフィルム構造→通気性がなく、長期貼り付けによる炎症の可能性

本研究:ポリマーPTCセンサ→高感度
メッシュ構造→通気性付与による
長期貼り付け際の炎症軽減

【技術的課題】
・微ミクロンの高分子に導電パスを形成
・センサの薄層化、通気性

【解決方法】
・導電フィラを均一に分散(ジェットミル)
・ファイバーメッシュ構造(エレクトロスピニング)

皮膚貼り付け可能かつ体温付近で高感度なウェアラブル温度センサの開発

「研究課題説明シート」フォーマット

凹凸ディスプレイを用いた映像の実体化によるソーシャルテレプレゼンスの強化
(研究期間:2年0ヶ月)
大阪大学 博士後期課程・梅田佳那

凹凸ディスプレイによる映像の実体化
映像表示面を物理的に突出させ
映像内の物体を実体的に表現する

遠隔映像内の物体を実体化し、
映像上の物体の存在感や
ソーシャルテレプレゼンスを調査
遠隔地にいる人とあたかも対面している感覚

1年次:ビデオ会議における検証
・被験者のアンケートによる評価
・液晶ディスプレイとの比較

2年次:ペット-飼い主間の遠隔
コミュニケーションにおける検証
・行動分析による評価

【技術的課題】
1年目:車載映像のみで
建機の傾きを認知可能な
視覚インタフェース技術の構築
2年目:距離感を把握可能な
動的環境カメラ配置決定手法の構築

「研究課題説明シート」フォーマット

重機の遠隔操作者の認知負荷軽減を目指した
視覚インタフェース技術の構築 (研究期間:2年0ヶ月)
早稲田大学大学院創造理工学研究科、博士後期課程、佐藤隆哉

操作者の認知負荷が少なく現場を想像可能となる
視覚インタフェース技術の構築

【従来】
・操作者の認知負荷は未考慮
・提供すべき映像は未検討

【提案】
・車載映像を基盤とした映像提示
・ヒトの認知構造に基づいた映像

【技術課題】
1年目:車載映像のみで
建機の傾きを認知可能な
視覚インタフェース技術の構築
2年目:距離感を把握可能な
動的環境カメラ配置決定手法の構築

【主な応用先】
・入カインタフェース
・スポーツ科学
・医療福祉
・ライブログ収集

「研究課題説明シート」フォーマット

自己拡大するVehicular Cloud Computing基盤 (研究期間:2年0ヶ月)
京都大学大学院情報科学研究科 博士課程後期課程 田谷谷仁

研究目的・意義
高速な移動通信による安定で大容量なVCC基盤を確立する。これにより自動運転車が安全走行するためのデータ共有・分析を行ったり、提案への新たな情報処理サービスの提供が可能になる。自動運転車が新しい社会インフラとなり、社会に対して新たな付加価値提供の可能性を拓く。

従来技術による計算基盤
通信容量を考慮できず小規模・不安定
各車は周囲の情報のみ利用可能

提案手法が目指す計算基盤
高速な移動通信で大規模・安定した基盤を構成
広域センサデータを共有、高度な分析を実現

再配置による
基盤機能向上

予測結果を
利用

【技術的課題】
1年目:高速移動通信による
通信品質予測結果を用いて、
移動通信可能な範囲を予測
車両自身が考え、通信品質を
向上させながらVCC基盤規模
を拡大する手法を確立

VCC: Vehicular Cloud Computing

「研究課題説明シート」フォーマット

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
(研究期間:2年0ヶ月)
奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科 博士後期課程 趙崇貴

研究目的:ウェアラブルな距離センサアレイによる前腕形状計測に基づく、
様々な手の動作推定手法の実現

概要:VR環境やロボットの操作、スポーツ、医療福祉の分野で手の動作を計測するニーズが高まっている。手の形状をカメラなどで直接観測する方法や電磁から手の動作を推定する方法が提案されているが、ウェアラブルに精度よく手の動作を推定することはできていない。そこで、本研究では、様々な手の運動行動が含まれると考えられる前腕の形状変化をウェアラブルな距離センサアレイを用いて計測し、機械学習を活用して様々な手の動作を精度よく推定する方法を提案する。

距離センサアレイにより
前腕形状計測

機械学習により
手動作と前腕形状
を学習・モデル化

前腕形状から関節角度を推定し、
様々な手の動作を推定

① 関節角度レベルでの手の動作推定手法の実現 (1年目)
距離センサアレイを用いて表面だけでなく深層にある筋肉、腱、骨の複合的な運動情報を含む前腕形状情報を計測し、機械学習を用いて関節角度レベルでの様々な手の動作推定を実現。

② 手の動作推定手法を用いたアプリケーションの実現 (2年目)
開発した手の動作推定手法を用いて、VR環境やロボットの操作インタフェース、スポーツ科学や医療福祉分野での手の動作計測への応用を実現。

2018 年度研究助成課題の紹介

「研究課題説明シート」フォーマット

心拍変動指標と機械学習に基づいたレシー小体型認知症
早期スクリーニングAI (研究期間: 2年)

京都大学大学院 情報学研究所、博士後期課程、仲山千佳夫

研究の目的・意義
レシー小体型認知症 (DLB) は認知症全体の 2 割を占めるが、病初期DLBは、もの忘れなど他の認知症で一般的な症状を伴うことが少なく、DLB早期診断は困難である。DLB早期診断が可能になれば、
・ 認知症発症予防や進行遅延の実現
・ 患者のQoL増大と健康寿命の延長
・ 介護家族と社会保障の負担の大幅軽減
・ 発症後治療から発症前介入へのパラダイムシフトの実現
・ 病態や病状進行機序に繋がる基礎医学への貢献

技術的課題とその解決方法
・データ収集が困難
→レム睡眠行動障害 (RBD) はDLBの大きなリスク要因であり、本邦最大である筑波大学の RBD専門外来と協力することでDLB発症前後の生理指標を網羅的に入手
・自律神経評価に使用するHRVの長期間リアルタイムの数理解析が困難
→今までの研究により、HRVの長期間・リアルタイム解析の短見の書積および HRV解析アプリ (図1) の開発経験
・自律神経障害の定量化
→HRV変化・体動変化の反応性を検証することで「体動に対する自律神経の反応性」を検証 (図2)

目標
病初期DLB症状の自律神経障害により患者は「体動に対する自律神経の反応性」が悪化する。起立などの体動に対して心拍変動 (HRV) で自律神経を定量的に評価するシステムを開発できればDLB早期診断が可能になると考えられる。

本研究では、心拍変動指標と機械学習に基づいたDLBの自律神経障害の症状を早期から定量的に評価するAIの開発を目指す。



図1 HRV解析アプリ

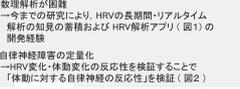


図2 起立時の加速度と心拍のデータ
起立に対して自律神経が正常に反応し心拍を調整している

2187008

リアルスケール社会シミュレーションのための
仮想的個票への位置情報付加手法の精緻化 (研究期間: 2年間)

関西大学大学院 総合情報学研究所、博士課程後期課程、原田拓弥

意思決定者支援を目的とした大規模社会シミュレーション

- 現実社会を可能な限り模倣するモデルが必要
- 個人の属性は個人情報保護などにより活用が困難
- 利用可能な情報から**仮想的個人の属性**を合成する手法が提案されている

課題
- 軒数と共同住宅が区別されていない
- 建築物ごとに割り当てる世帯数の設定がされていない

本研究
- 世帯を街区へ割り当てる手法の開発
- 建築物ごとに部屋数を推計

1年目
・統計表に基づく世帯を街区へ割り当てる手法の開発
・建築物ごとに部屋数を推計する

2年目
・妥当性の検証
・日本全国へ適用し、研究者へ提供



統計
1 144
2 442
11-05

課題
2 of 144 points

地図データ
© OpenStreetMap contributors

2187009

固体電解質支持型全固体薄膜電池の創成と
電子構造変化のその場観察技術開発 (1年間)

・同一セルを用いた電池反応中の電荷補償機構、界面状態変化のその場解析 -
東京工業大学 物質理工学院 応用化学系 博士課程 引間知浩

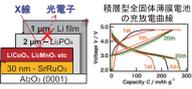
技術的課題 正極上に電解質、負極が積層され、正確情報の取得が困難

- 現状の分析方法: AETッチングによる積層物の除去、断面からの情報取得
→加工時の試料へのダメージが問題
- 他の解析手法と組み合わせることは本質的に不可能

固体電解質支持型全固体薄膜電池: 正確な固体電解質界面の反応解析が可能に

- 正確な電子構造情報を電池セルに手を加えずに取得可能
- 電気化学的解析 (インピーダンス解析等) と電子構造解析が同じ電池セルを用いて可能

電気化学的試験と電子構造情報を組み合わせた解析へと展開



積層型全固体薄膜電池の充放電曲線

X線 光電子 3D μm = Cu, Ni, Li film
LiCoO₂, LiMnO₂, etc.
300 nm = Si, Ni, Cu film
AlN_{0.7}Li_{0.3}O₂

2187010

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 (1年間)

東京大学大学院総合文化研究科、博士課程、向井香瑛

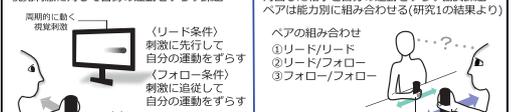
従来: 社会性の高い者と低い者のペアが良い「相性」を示す
→ 社会性は運動情報に表れ、相性を決定した?
社会性が関係する運動学的変数を特定する

目的: 運動学的変数から二者の「相性」を定量化する
仮説: リードする能力が高い/フォローする能力が高いペアが「相性」が良い

研究1: 個人の運動課題
リーダー/フォロワー能力の高さを評価 (60名)
視覚刺激に対して自身の運動をずらす課題

研究2: 二者での運動協調課題
組み合わせ別のペアの「相性」の評価 (20ペア)
対面した相手と自分の運動をずらす協調課題
ペアは能力別に組み合わせる (研究1の結果より)

ペアの組み合わせ
① リード/リード
② リード/フォロワー
③ フォロワー/フォロワー



高頻的に動く視覚刺激
左右に手を動かす

左右に手を動かす

2187011

イオンゲルと半導体を用いた高感度タクトイルセンサの作製と評価 (研究期間: 1年)

所属機関: 東京大学大学院 工学系研究科 電気工学専攻
職名・氏名: 博士課程生 山田 駿介

研究意義
・少子高齢化、女性の社会進出
→ 幼児、高齢者の分業に人材不足
・ウェアラブルデバイス活用に向けて

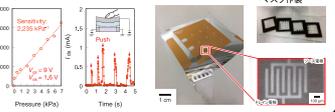
本研究
・センサと回路を用いて皮膚を再現
・圧力・フォース・トルクのセンサへ応用

デバイス作製方針
・タクトイルの大きさと静電容量を半導体と結合 → 低電圧駆動 & 高感度
・駆動電圧 10V、高感度 (2.0 kPa⁻¹) 誤差検証で確認

目標
人体で発生する圧力を検出し、レスポンスモニタリング・ロボットの制御を実現

センサの要件
・検出圧力: 1~10 kPa
・感度: 100 kPa⁻¹
・駆動電圧: 10V

デバイス作製
・電極作製 (ポリイミド) ・マスク作製



電圧駆動型 高感度圧電素子
電圧 (V) 0 10 20 30 40 50
出力電圧 (mV) 0 10 20 30 40 50
感度 (mV/kPa) 0 10 20 30 40 50
出力電圧 (mV) 0 10 20 30 40 50
圧力 (kPa) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

2187012

公益財団法人 立石科学技術振興財団 2019年度 研究助成(A)(B)(C) 公募のご案内

公益財団法人立石科学技術振興財団においては、下記の通り2019年度の研究助成(A)(B)(C)の候補募集を行なうことのお知らせいたします。(詳細については当財団ウェブサイトの募集要項をご覧ください)

記

(1) 助成対象

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ための研究活動に助成します。「人間と機械の調和を促進する」とは、人間重視の視点に立った科学技術の健全な発展に寄与したい、という願いからきているものです。上記の範囲で、科学技術を人間にとって最適なものとするための、若手研究者による萌芽的な基礎研究活動も歓迎します。

(2) 金額および件数

研究助成(A) 1件 250万円^(注)以下 30件程度 研究期間 2019年4月1日から原則1年
研究助成(B) 1件 500万円^(注)以下 2件程度 研究期間 2019年4月1日から2年
研究助成(C) 1件 50万円^(注)以下/年 10件程度 研究期間 2019年4月1日から1年、2年または3年

注：この金額は直接経費(研究費)の上限です。付随する間接経費(管理費)もこれに加算して申請できますが、申請額(直接経費+間接経費)の上限は研究助成(A) 312.5万円、(B) 625万円、(C) 62.5万円とします。申請額に対して間接経費が20%を超える場合は、申請額上限の範囲内で直接経費を調整して下さい。

(3) 応募資格

- ① 助成期間内は、日本国内に居住する研究者であること。
- ② さらに研究助成(C)は、助成期間中は博士課程(後期)の学生であり、かつ助成最終年度に学位取得予定であること。助成初年度の期中に博士課程(後期)に入進学する方は、別途ご相談下さい。
- ③ 研究助成(A)(B)については、同一内容で、現在公的機関からの補助金や他の財団等から既に助成を受けていないこと。また、受ける予定のないこと。

(4) 募集期間と助成金交付

募集期間：2018年9月1日～2018年10月31日(郵便局消印有効)
助成金交付時期：2019年5月の予定
助成金受取方法：奨学寄附金(委任経理金)での受取りを原則とします。

(5) 申請書類請求および問合せ先

当財団の所定様式(ウェブサイトからダウンロードして下さい)に記入して、電子申請にて応募して下さい。
〒600-8234 京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地
公益財団法人 立石科学技術振興財団 事務局
E-mail: info@tateisi-f.org, TEL: (075)365-4771, FAX: (075)365-3697

募集要項、申請書類に関しては当財団ウェブサイトをご覧ください。
URL: <http://www.tateisi-f.org/>

公益財団法人 立石科学技術振興財団

2019 年度 前期国際交流助成公募のご案内

公益財団法人立石科学技術振興財団においては、下記の通り 2019 年度前期国際交流助成の候補募集を行なうことをお知らせいたします。(詳細については当財団ホームページの募集要項をご覧ください)

記

(1) 助成対象

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ための研究活動を行なう研究者の海外派遣、特に国際会議での論文発表及び短期在外研究のための海外派遣に対し、応募者本人に助成します。「人間と機械の調和を促進する」とは、人間重視の視点に立った科学技術の健全な発展に寄与したい、という願いからきているものです。上記の範囲で、科学技術を人間にとって最適なものとするための、若手研究者による萌芽的な基礎研究活動の一環としての国際交流を歓迎します。ことに、渡航経験の少ない若手からの応募を期待します。

(2) 金額および件数

国際交流助成金	国際会議発表	1 件 40 万円 ^(注) 以下	} 合計 10 件程度
	短期在外研究	1 件 70 万円 ^(注) 以下	

国際会議発表では、国際会議参加のための費用を助成対象とします。

短期在外研究では、30 日以上 90 日以下の滞在と渡航を助成対象とします。

またその期間内の同一渡航先での国際会議参加のための費用を含むことも可能です。

注：この金額は直接経費（研究費）の上限です。付随する間接経費（管理費）もこれに加算して申請できますが、申請額（直接経費＋間接経費）の上限は国際会議発表 50 万円、短期在外研究 87.5 万円とします。申請額に対して間接経費が 20% を超える場合は、申請額上限の範囲内で直接経費を調整して下さい。

(3) 応募資格

- ① 日本国に居住する 40 歳以下（申請日の満年齢）の研究者とし、国籍・所属機関を問いません。研究者とは、助成対象期間に研究機関に所属し研究に従事する者、もしくは博士後期課程（または相当）に在学する者。
- ② 同一または重複内容で、現在公的機関からの補助金や他の財団等から既に助成を受けているか、または受ける予定になっている個人またはグループは、ご遠慮下さい。

(4) 募集期間と助成対象期間

募集期間：2018 年 10 月 1 日～2018 年 12 月 20 日（郵便局消印有効）

助成対象期間：2019 年 4 月 1 日～2019 年 9 月 30 日（日本出発日）

(5) 助成金の交付

交付時期：2019 年 4 月の予定

交付方法：奨学寄附金（委任経理金）での交付を原則とします

(6) 申請書類請求および問合せ先

当財団の所定様式（ウェブサイトからダウンロードして下さい）に記入して、電子申請にて応募して下さい。

〒600-8234 京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町 801 番地

公益財団法人 立石科学技術振興財団 事務局

E-mail: info@tateisi-f.org, TEL: (075)365-4771, FAX: (075)365-3697

募集要項、申請書類に関しては当財団ウェブサイトをご覧ください。

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

公益財団法人 立石科学技術振興財団 2019年度 後期国際交流助成公募のご案内

公益財団法人立石科学技術振興財団においては、下記の通り2019年度後期国際交流助成の候補募集を行なうことのお知らせいたします。(詳細については当財団ホームページの募集要項をご覧ください)

記

(1) 助成対象

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ための研究活動を行なう研究者の海外派遣、特に国際会議での論文発表及び短期在外研究のための海外派遣に対し、応募者本人に助成します。「人間と機械の調和を促進する」とは、人間重視の視点に立った科学技術の健全な発展に寄与したい、という願いからきているものです。上記の範囲で、科学技術を人間にとって最適なものとするための、若手研究者による萌芽的な基礎研究活動の一環としての国際交流を歓迎します。ことに、渡航経験の少ない若手からの応募を期待します。

(2) 金額および件数

国際交流助成金	国際会議発表	1件40万円 ^(注) 以下	} 合計10件程度
	短期在外研究	1件70万円 ^(注) 以下	

国際会議発表では、国際会議参加のための費用を助成対象とします。

短期在外研究では、30日以上90日以下の滞在と渡航を助成対象とします。

またその期間内の同一渡航先での国際会議参加のための費用を含むことも可能です。

注：この金額は直接経費(研究費)の上限です。付随する間接経費(管理費)もこれに加算して申請できますが、申請額(直接経費+間接経費)の上限は国際会議発表50万円、短期在外研究87.5万円とします。申請額に対して間接経費が20%を超える場合は、申請額上限の範囲内で直接経費を調整して下さい。

(3) 応募資格

- ① 日本国に居住する40歳以下(申請日の満年齢)の研究者とし、国籍・所属機関を問いません。研究者とは、助成対象期間に研究機関に所属し研究に従事する者、もしくは博士後期課程(または相当)に在学する者。
- ② 同一または重複内容で、現在公的機関からの補助金や他の財団等から既に助成を受けているか、または受ける予定になっている個人またはグループは、ご遠慮下さい。

(4) 募集期間と助成対象期間

募集期間：2019年4月1日～2019年6月30日(郵便局消印有効)

助成対象期間：2019年10月1日～2020年3月31日(日本出発日)

(5) 助成金の交付

交付時期：2019年10月の予定

交付方法：奨学寄附金(委任経理金)での交付を原則とします

(6) 申請書類請求および問合せ先

当財団の所定様式(ウェブサイトからダウンロードして下さい)に記入して、電子申請にて応募して下さい。

〒600-8234 京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地

公益財団法人 立石科学技術振興財団 事務局

E-mail: info@tateisi-f.org, TEL: (075)365-4771, FAX: (075)365-3697

募集要項、申請書類に関しては当財団ウェブサイトをご覧ください。
URL <http://www.tateisi-f.org/>

公益財団法人 立石科学技術振興財団 2019年度 国際会議開催助成公募のご案内

公益財団法人立石科学技術振興財団においては、下記の通り2019年度国際会議開催助成の候補募集を行なうことをお知らせいたします。(詳細については当財団ウェブサイトの募集要項をご覧ください)

記

(1) 助成対象

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ための国際会議の開催を対象として助成します。「人間と機械の調和を促進する」とは、人間重視の視点に立った科学技術の健全な発展に寄与したいという当財団の願いからきています。エレクトロニクス及び情報工学の分野で、開催されるシンポジウム、ワークショップ、フォーラム等の国際的な研究集会を歓迎します。

(2) 金額および件数

1件100万円以下で、10件程度を標準として助成金を交付します。

(3) 応募条件

- ① 当該会議の開催場所は日本国内とし、応募資格者(申請者)は日本人研究者とし、次の要件を満たすこととします。
応募資格者(申請者)の要件は、当該会議において、組織委員長もしくはプログラム委員長ならびにこれに準じた責任ある役割を担っていること、あるいは国際会議からセッション・オーガナイザー等の役割を依頼されていること、とします。
小規模の国際会議(100名未満)で若手の方のご応募を歓迎します。
- ② 当該会議に対する他の財団等からの助成(予定を含む)、または共催または後援等の有無は問いませんが、申請前に先方での問題の有無をご確認願います。

(4) 募集期間と助成対象期間および助成金交付時期

募集期間：2019年4月1日～2019年6月30日(郵便局消印有効)

助成対象期間：2019年10月1日～2020年9月30日

(5) 助成金の交付

交付時期：2019年10月の予定

交付方法：奨学寄附金(委任経理金)または会議主催者へ寄附金での交付を原則とします

(6) その他

当該会議の開催期間が助成対象期間をまたがる場合や募集期間内に開催日程が確定しないなどの場合には事務局にご相談ください。(但し、助成交付までに開催日程が確定しない場合は、助成対象外となりますのでご留意願います。)

(7) 申請書類請求および問合せ先

当財団の所定様式(ウェブサイトからダウンロードして下さい)に記入して、電子申請にて応募して下さい。

〒600-8234 京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地

公益財団法人 立石科学技術振興財団 事務局

E-mail: info@tateisi-f.org, TEL: (075)365-4771, FAX: (075)365-3697

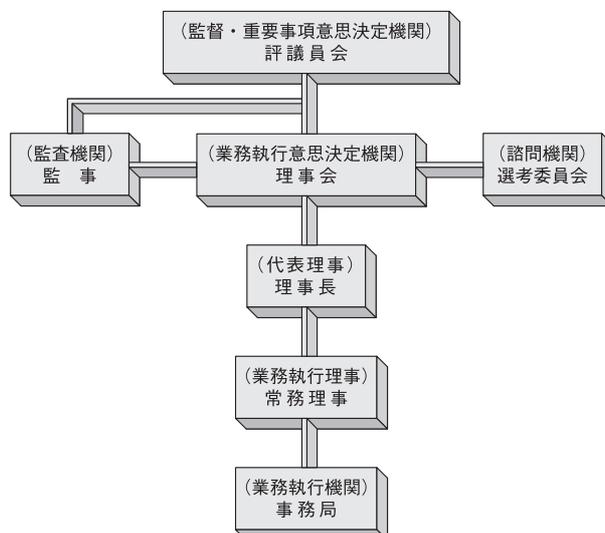
募集要項、申請書類に関しては当財団ウェブサイトをご覧ください。
URL <http://www.tateisi-f.org/>

■ 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
(英文名 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: <http://www.tateisi-f.org/>
E-mail: info@tateisi-f.org
- 理 事 長 立石 義雄
- 設立年月日 1990年3月6日
- 目 的 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 エレクトロニクス及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(A) 2,500千円以下/件, 30件程度/年
 - 研究助成(B) 5,000千円以下/件, 2件程度/年
 - 研究助成(C) 500千円/年, 10件程度(博士課程後期 最大3年)
 - 研究助成(S) 30,000千円以下/件, 3件程度/年, 3年
 2. 国際交流への助成
 - 国際会議発表 400千円以下/件 } 合わせて
 - 短期在外研究 700千円以下/件 } 前後期各20件程度/年
 - 国際会議開催 1,000千円以下/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 5,000千円/件 2件程度/隔年
 - 立石賞 特別賞 副賞 5,000千円/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

(2018年6月15日現在)

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

2017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	臼 井 支 朗	豊橋技術科学大学 名誉教授
選考委員	里 中 忍	熊本県立技術短期大学 校長 熊本大学 名誉教授
選考委員	榎 木 哲 夫	京都大学大学院 工学研究科 教授
選考委員	勅使川原 正樹	オムロン株式会社 イノベーション推進本部 CTO 室長
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 取締役 知能ロボティクス研究所長
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長 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

(50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1200ヶ所余に拝送させていただいております。今号で第27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37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30件の成果報告の概要を収録しております。

ご寄稿いただきました尾尻哲洋監事、投稿文をお寄せいただきました東京大学 先端科学技術研究センター 教授 年吉 洋様（2013年度受領者）、早稲田大学 人間科学 学術院 教授 大須理英子様（2014年度受領者）、事務局取材に快く応じていただきました九州工業大学大学院 生命体工学研究科 教授 柴田智広様（2008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。

本号がお手元に届くころは2019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 : <http://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27号

2018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
URL : <http://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。)

変更連絡票

- ※ 記載の内容につきましては、ご本人に電話などで直接確認させて頂く場合があります。
※ 過去、当財団の助成を受けられた方（助成金受領者）は、当財団のホームページからも変更連絡が可能です。

変更前	お名前		職名	
	所属機関			

1 : 以下の通り追加・変更してください。(作成日 20 年 月 日)

① お名前	
② 研究者番号	
③ 所属機関	(部門・研究科・学科まで記入をお願いします)
④ 職名	
⑤ 送付先 (財団からの郵便物が届くよう建物番号、部屋番号等まで記入願います)	<input type="checkbox"/> : 所属機関宛送付を基本とします / <input type="checkbox"/> : ご自宅宛 〒 -
⑥ 電話番号	()
⑦ E-mail	@
⑧ URL	http://

※ E-mail でお送りいただく場合も上記の各項目をお知らせください。

2 : 成果集の送付を希望されない場合は左のにレを記入してください。

ご記入者の所属・お名前 (_____)

※助成金受領者ご本人以外の場合は記入をお願いします。

以上