慶應義塾大学学術情報リポジトリ
Keio Associated Repository of Academic resouces

Title	手づたえ教示のデータロボティクス
Sub Title	Data robotics of hand-to-hand skill transfer
Author	桂, 誠一郎(Katsura, Seiichirō) 吉澤, 浩志(Yoshizawa, Hiroshi) 福澤, 一吉(Fukuzawa, Kazuyoshi) 板口, 典弘(Itaguchi, Yoshihiro) 山之内, 亘(Yamanouchi, Wataru) 村松, 久圭(Muramatsu, Hisayoshi) 梅野, 和也(Umeno, Kazuya)
Publisher	
Publication year	2021
Jtitle	科学研究費補助金研究成果報告書 (2020.)
JaLC DOI	
Abstract	本研究では人間の動作を抽出し、忠実に再現する「モーションコピーシステム」に関する工学基盤を拡張するとともに、手づたえ教示を効率良く実現するためのデータロボティクスの方法論を明らかにすることを目的として研究を行った。外骨格型、電気刺激それぞれの手段に基づく「手づたえ教示 / 被教示システム」を開発するとともに、物理的な解釈ならびに対話的設計を可能にする独自開発のAIである「要素記述法」に基づき、人間動作データの解析・抽象化の方法論を提案した。 The purpose of this research is to expand the engineering basis of a "motion-copying system" that extracts and faithfully reproduces human motions, and to clarify the methodology of data robotics to efficiently realize hand-to-hand skill transfer. The "hand-to-hand skill transfer / training system" based on exoskeleton type and electrical stimulation was developed. In addition, "Element description method", which is an original AI that enables physical interpretation and interactive design was proposed for analysis and abstraction of human motion data.
Notes	研究種目 : 基盤研究 (A) (一般) 研究期間 : 2018 ~ 2020 課題番号 : 18H03784 研究分野 : 電気電子工学
Genre	Research Paper
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=KAKEN_18H03784seika

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

様　式　Ｃ－１９、Ｆ－１９－１、Ｚ－１９　（共通）

科学研究費助成事業　　研究成果報告書

令和　３ 年　 ５ 月 ２７ 日現在

機関番号：３２６１２
研究種目：基盤研究(A)（一般）
研究期間：2018～2020
課題番号：１８Ｈ０３７８４

研究課題名（和文）手づたえ教示のデータロボティクス

研究課題名（英文）Data Robotics of Hand-to-Hand Skill Transfer

研究代表者
桂　誠一郎（Katsura, Seiichiro）

慶應義塾大学・理工学部（矢上）・教授

研究者番号：００４０１７７９

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費）　　35,570,000円

研究成果の概要（和文）：　本研究では人間の動作を抽出し、忠実に再現する「モーションコピーシステム」に関する工学基盤を拡張するとともに、手づたえ教示を効率良く実現するためのデータロボティクスの方法論を明らかにすることを目的として研究を行った。外骨格型、電気刺激それぞれの手段に基づく「手づたえ教示／被教示システム」を開発するとともに、物理的な解釈ならびに対話的設計を可能にする独自開発のAIである「要素記述法」に基づき、人間動作データの解析・抽象化の方法論を提案した。

研究成果の学術的意義や社会的意義
ロボットを使用した運動学習の効果について、100名以上の被験者試験を実施し、時間と軌道誤差の観点から定量的に評価を行うことができた。上記の解析結果を基にモデルを作成し、運動学習の計画へ反映させることで、ロボットを利用した効果的なリハビリテーションの実現などが見込まれる。また、ものづくり現場において、熟練技能者による機械の調整作業を抽象化し、自動化に向けた支援が可能であることを確認した。本研究によって得られた研究成果は、熟練技能の伝承のみならず永久保存を可能にするため、人類の持つ技能を結集した「スキル博物館」の構築にもつながる。

研究成果の概要（英文）：The purpose of this research is to expand the engineering basis of a "motion-copying system" that extracts and faithfully reproduces human motions, and to clarify the methodology of data robotics to efficiently realize hand-to-hand skill transfer. The "hand-to-hand skill transfer / training system" based on exoskeleton type and electrical stimulation was developed. In addition, "Element description method", which is an original AI that enables physical interpretation and interactive design was proposed for analysis and abstraction of human motion data.

研究分野：電気電子工学

キーワード：抽象化理工学　人間支援　データロボティクス　手づたえ教示　モーションコピーシステム　要素記述法　バイラテラルAI

※科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

１．研究開始当初の背景

昨今の日本では少子高齢化に伴い、熟練技能の消失が危惧されており、次世代に伝承する方法論の確立が強く望まれている。特に、医療現場におけるリハビリテーションや、ものづくり現場における研磨作業のように接触動作を伴うタスクの実現には、力加減の微妙なコントロールが不可欠であるため、技能の修得には長い年月を必要としていた。このような背景のもとで、人間の動作をディジタルデータとして抽出・解析を行う試みが多く行われてきた。しかしながら、これらの研究の多くはモーションキャプチャに基づく手法であるため、動作の軌道情報は取得できるものの、力加減の検知は困難であるため、接触を伴う動作の抽出・解析は不可能であった。

上記に鑑み、ロボットを使用して人間の動作を抽出し、忠実に再現する「モーションコピーシステム」の研究が進められている。この「モーションコピーシステム」は、加速度制御を基本とすることで、動作中の軌道と力加減の双方を再現することを可能にしている。動作の手づたえ教示のシステム化にあたっては、動作データベースに基づき、どのように上達支援を行うための教示信号を生成するかが大きなポイントとなる。特に、技能やスキルを定量化するための「特徴量」をどのように抽出するか、さらに教示者の動作の保存が行われた際の周辺環境と被教示者が訓練を行う際の周辺環境に違いがある際の適応性をどのように向上するかを明らかにする必要がある。したがって、上達過程の定量的な評価を可能にする科学的アプローチから、ロボットを用いた上達支援に至るまでの学際研究を展開することで、熟練技能の手づたえ教示を実現するデータロボティクスの新たな学問体系の創成につながるのではないかという本研究の着想に至った。

２．研究の目的

本研究の目的は、速度と力で記述される動作データの保存と完全再現を実現する「モーションコピーシステム」を基盤技術として、教示者の動作データ群から学習を行い、周辺環境の変動等に柔軟に対応しながら上達を支援するためのデータロボティクス方法論を明らかにすることである。具体的には図１に示すように、教示者、被教示者の動作データから「特徴量」を抽出し、「特徴量」のモニタリングと制御を行う循環型のスパイラルを形成する革新的なシステムの開発を目指す。「モーションコピーシステム」は加速度制御を軸としているため、速度と力の配合を任意の割合で連続的に切り替えることができる。このことは、被教示者の訓練時における「運動能動性」を可変にできることを意味している。そのため、動作の熟練度を評価する「特徴量」を時々刻々モニタリングして適切に支援するシステムの構築は、まさに教示者が被教示者に手づたえ教示を行う状況を再現できることにつながるもので、高い創造性がある。

また本研究は、工学と神経心理学の緊密な連携により、熟練技能の科学的な解析ならびに訓練における上達過程のモデル化および制御といった総合的な方法論の導出に挑戦するものであり、学術的な新規性・独自性は極めて高い。「勘・コツ・経験」などと言われてきた熟練技能の修得において、暗黙知を形式知として後世に伝えられるようにできる試みは斬新であり、またその社会的な意義やインパクトはとても大きい。特に、ロボットの使用によりこれまで他者に伝えることが困難であった力加減を手づたえで伝えることを可能にし、それが上達を加速させることを医療ならびにものづくりの現場での試験による評価から明らかにするもので、挑戦的である。

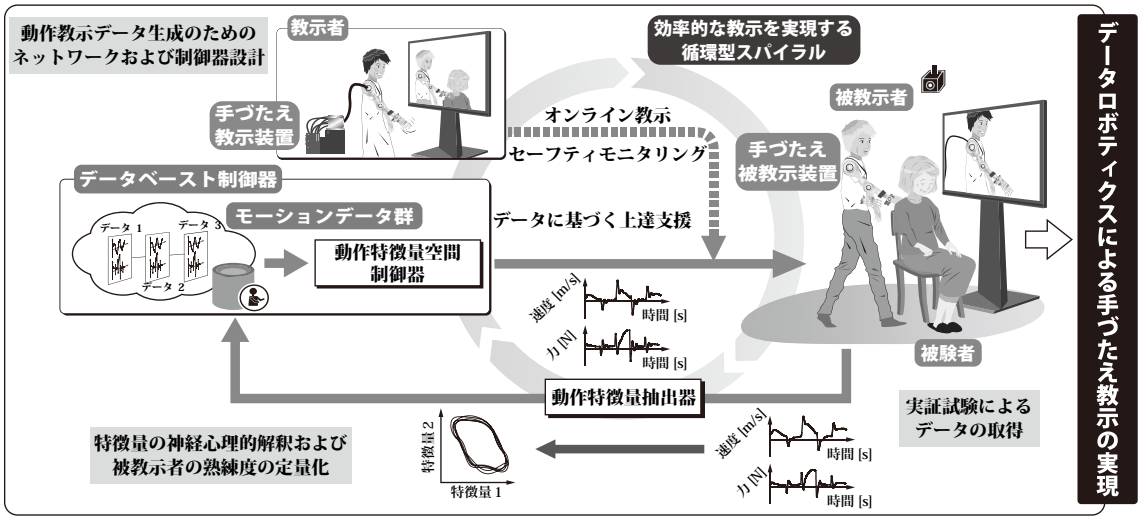

図１　本研究の概要

３．研究の方法

本研究では図 2 に示すように、大きく以下の 2 点を明らかにするための研究方法が立案されている。

・動作データの中に潜む熟練技能の「特徴量」を明らかにすること

・「特徴量」空間において上達支援を実現する制御系の設計方法論を明らかにすること

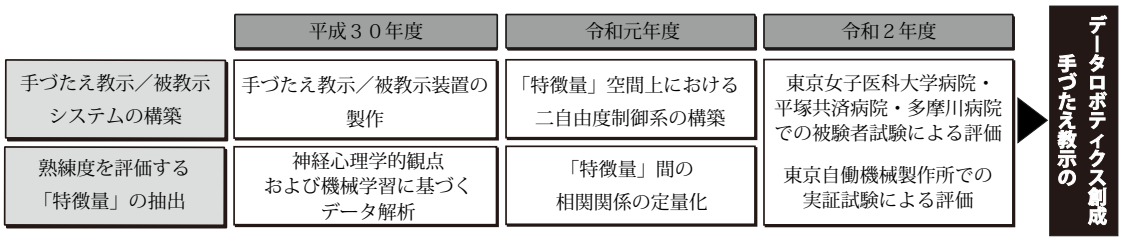

図 2　年度ごとの研究方法

(1) 平成 30 年度

本年度においては、動作データを取得し、直接支援するための手づたえ教示／被教示装置（上肢操作外骨格型ロボットアーム）を試作開発する。この教示／被教示装置は、研究代表者が開発に成功している「モーションコピーシステム」のコンセプトを応用したものである。これまでの研究成果から、力情報を精度良く取得するためには、線形性およびバックドライバビリティ（出力軸側からの逆駆動性）が高いアクチュエータの使用が不可欠であることを確認しており、リニアモータやダイレクトドライブモータなどのアクチュエータの採用を前提とする。さらに、動作を抽出する際に操作に違和感が生じないよう機構部に格段の配慮をし、軽量かつ機械的損失が少なくなるようにする。

次に、動作データに潜む熟練度を評価するための「特徴量」の物理的・神経心理学的意味を明らかにする。「特徴量」を抽出するにあたり、まずは到達運動やリズミック運動など神経心理学分野において指標とされている動作データを取得する。その際の解析手法として、分散分析（ANOVA: Analysis of Variance）や共分散分析（ANCOVA: Analysis of Covariance）などの手法を用いる。さらに機械学習を併用し、オートエンコーダを用いて次元圧縮を行うことで、動作に含まれる支配的な「特徴量」が抽出可能となる。その「特徴量」を神経心理学的に得られた解析と統合することにより、物理的な意味付けを行う。

(2) 令和元年度

本年度においては、手づたえ教示／被教示装置によるデータ抽出・再現の自由度を増やすことを目的とし、初年度試作したシステムの評価をフィードバックしつつ、アクチュエータ・センサの配置や機構について検討を進める。ここでは、外骨格型ロボットアームをベースにしたものと機能的電気刺激をベースにしたものの両面からアプローチを行う。また、センサについてもモーションキャプチャを効果的に利用し、非接触・非拘束での動作データ抽出につなげる。

システムの改良と併行して、動作習得における神経心理学的モデルを構築するための被験者試験を行う。まずは健常者を対象として、動作速度を統制した筆記動作における軌跡誤差について、さまざまな訓練パターンでの比較を行う。これにより、手づたえ教示／被教示装置を利用することにより、どの程度動作習得の効率化が図られるかを検証する。

また、初年度開発を行った「要素記述法」を基に、制御系設計方法論の導出を目指す。特に、二自由度制御系の構成における重要な評価指標である追従特性と外乱抑圧特性を基にした設計指針を明らかにする。

(3) 令和 2 年度

本年度は研究期間の最終年度であり、手づたえ教示／被教示システムの妥当性を検証するため、リハビリテーションおよびものづくりにおける試験および評価を行う。

具体的には、上肢の麻痺などに対するリハビリテーションを想定し、運動学習の効果を検証する。研究分担者および研究協力者の協力の下、デイケアセンターなどにおいて高齢者への軌道追従試験を実施し、医師、言語聴覚士、理学療法士などの医療従事者ならびに被験者双方の動作データベースの充実化を図る。

また、ものづくりにおける動作教示内容としては、熟練技能者による機械の調整作業を想定している。研究協力者の所属する産業現場において熟練技能者の「特徴量」抽出に関する試験を行い、開発システムの効果について評価を行う。

以上のようにして、「手づたえ教示のデータロボティクス」研究を推進する。

４．研究成果

(1) 手づたえ教示／被教示装置の試作開発

研究代表者が開発に成功している「モーションコピーシステム」のコンセプトを応用し、位置・速度情報に加えて力情報を精度良く取得する外骨格アームとタブレットを統合したシステムを開発した（図 3)。本システムでは動作データ抽出時にアームによる拘束が生じるため、超小型力覚センサとモーションキャプチャシステムを統合した非拘束型のシステムも開発を行った。さらに、機能的電気刺激によるシステムについても試作を行い、基本特性について確認した。

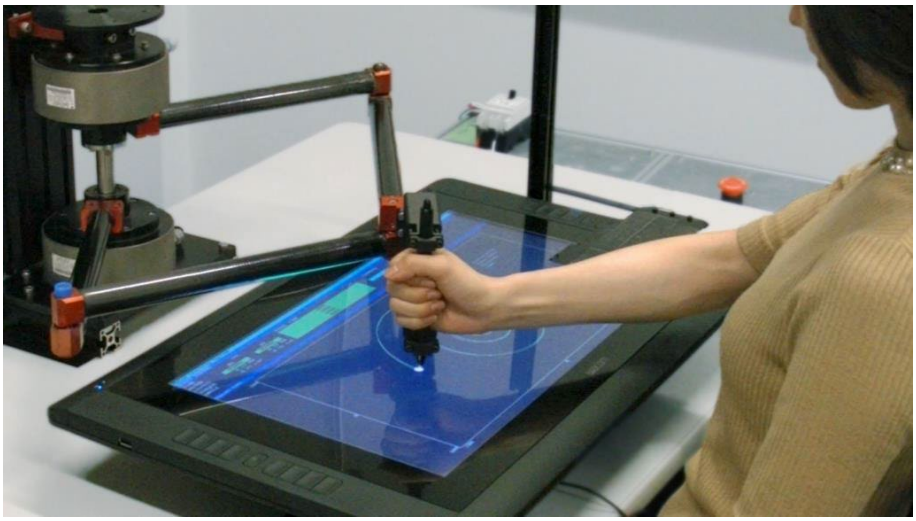

図 3　手づたえ教示／被教示装置による動作データの抽出

また動作再現の自由度を拡張するため、機能的電気刺激をベースにしたアプローチを進め、位置制御の精度を向上させるための手法を提案した（図 4)。具体的には、伸筋と屈筋の双方に電流を印加する共収縮を行うことにより、腕の剛性を変化させることを可能にした。さらに、電流制御ならびにアナログ出力の回路を独自に開発することにより、高速かつハードリアルタイム性を有するきめ細やかな電流出力を可能にした。外骨格型のロボットアームでは慣性の増加により、繊細な動作再現が困難であるが、本開発システムをインタフェースとすることで、この問題の解決につながることが期待できる。

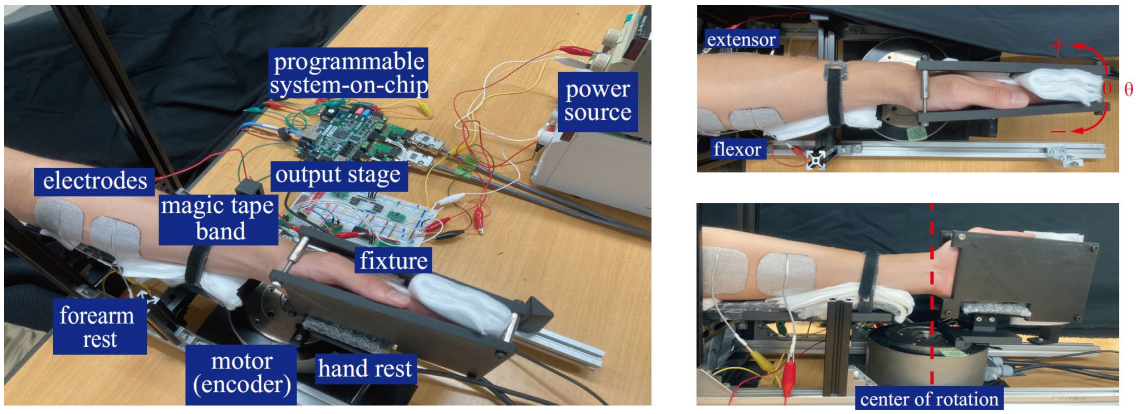

図 4　機能的電気刺激による手関節の直接駆動

(2) 動作データに潜む「特徴量」抽出方法の開発

多くのデータから特徴量を抽出する手法はディープラーニングをはじめとする人工知能技術により行うことが可能であるが、モデルがブラックボックス化されてしまうことが問題となっている。そこで、動作の「特徴量」を抽出するための新しい人工知能技術の研究を行い、「要素記述法」の開発に成功した。本手法は図 5 に示すように、計算過程がブラックボックス化されることなく、データから対話的にモデルを構築することを可能にしている。

さらに「要素記述法」に基づき、人間動作データの解析・抽象化に関する検討を行った。研究協力者の所属するものづくり現場において、熟練技能者による機械の調整作業を抽象化し、自動化に向けた支援が可能であることを確認した。具体的には、図 6 に示すように、非線形かつさまざまな物理現象の影響を受ける粉体充填機の調整作業において検証を行った。モデルの構造やパラメータが明確化されることで、暗黙知の形式知化へつなげるための有益なツールと成り得ることが確認できた。

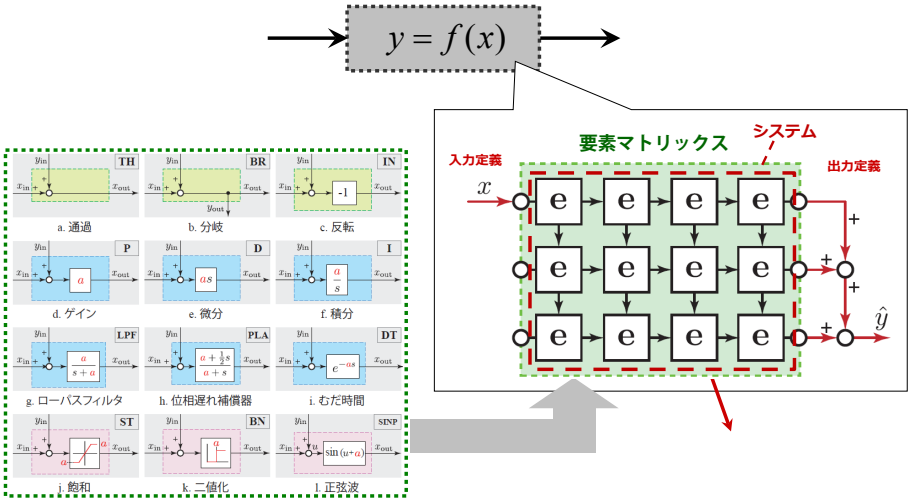

図 5　「要素記述法」の概念

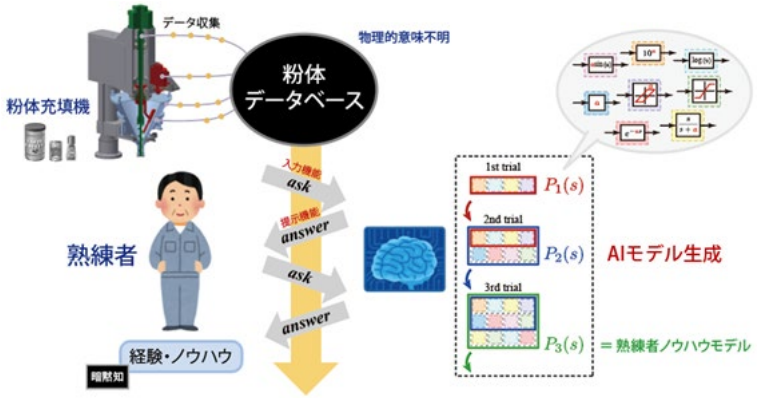

図 6　ものづくり分野における熟練技能者による機械の調整作業の抽象化

この技術は、研究代表者の有する応用抽象化の方法論が基盤となっているばかりではなく、永守賞を受賞したことからも明らかなように、産業応用面での優位性も高く評価された。

(3) 運動学習における神経心理学的モデルの構築に向けた被験者試験

上肢による螺旋軌道の描画をタスクとして被験者試験を実施した。手づたえ教示／被教示装置を使用して動作のアシストを行った際の運動学習の度合いについて時間と軌道誤差の面から評価を行い、運動学習に対して効果的なアシスト方法について検討を進めた。

上記検討に基づき、手づたえ教示／被教示装置を使用して動作のアシストを行った際の上肢による螺旋軌道の描画タスクの運動学習に関する被験者試験の解析を進め、効果的なアシスト方法を明らかにした。具体的には、自由動作（アシストなし）、軌道の法線方向の拘束アシスト、軌道の法線方向の拘束アシスト＋接線方向への力アシスト、軌道への厳密な位置拘束アシストの 4 種を比較し、学習効果について定量的に解析を行った。

結果として、100 名以上の被験者試験を実施したことで、ロボットを使用した運動学習の効果について、時間と軌道誤差の観点から定量的に評価を行うことができた。上記の解析結果を基にモデルを作成し、運動学習の計画へ反映させることで、ロボットを利用した効果的なリハビリテーションの実現などが見込まれる。

(4) まとめ

3 年間の研究期間において、計 30 回の研究ミーティングを実施し、研究代表者、分担者、協力者間での成果の共有、逐次確認を行い、工学、神経心理学、神経内科学の密な連携の下で研究を推進した。

本研究で得られた成果については、研究代表者が主宰する国際シンポジウム International Symposium on Applied Abstraction and Integrated Design, AAID2020 を開催し、発表を行った。また、工学関連の国際会議のみならず、Society for the Neural Control of Movement、日本高次脳機能障害学会をはじめとする神経心理系の会議においても発表を行った。さらに、イノベーション・ジャパン、CEATEC への出展を行い、得られた研究成果を広く公表した。

５．主な発表論文等

〔雑誌論文〕　計19件（うち査読付論文　19件／うち国際共著　0件／うちオープンアクセス　12件）

１．著者名 Yukiko Osawa, Seiichiro Katsura	４．巻 7, 3
２．論文標題 Sensing of Heat Source in Deep Layer Considering Heat Propagation	５．発行年 2018年
３．雑誌名 IEEJ Journal of Industry Applications	６．最初と最後の頁 229-235
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1541/ieejjia.7.229	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 －

１．著者名 Yuuki Inoue, Seiichiro Katsura	４．巻 7, 3
２．論文標題 Spatial Disturbance Suppression of Flexible System Based on Wave Model	５．発行年 2018年
３．雑誌名 IEEJ Journal of Industry Applications	６．最初と最後の頁 236-243
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1541/ieejjia.7.236	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 －

１．著者名 Satoshi Nishimura, Yukiko Osawa, Hiroki Kurumatani, Yuki Nagatsu, Kazumasa Miura, Seiichiro Katsura	４．巻 7, 5
２．論文標題 Simultaneous Presentation of Thermal and Tactile Sensations Using Multilateral Control under Time Delay	５．発行年 2018年
３．雑誌名 IEEJ Journal of Industry Applications	６．最初と最後の頁 378-386
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1541/ieejjia.7.378	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 －

１．著者名 Hisayoshi Muramatsu, Seiichiro Katsura	４．巻 14, 10
２．論文標題 An Adaptive Periodic-Disturbance Observer for Periodic-Disturbance Suppression	５．発行年 2018年
３．雑誌名 IEEE Transactions on Industrial Informatics	６．最初と最後の頁 4446-4456
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1109/TII.2018.2804338	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 －

1．著者名 Yukiko Osawa, Seiichiro Katsura	4．巻 65, 11
2．論文標題 Thermal Propagation Control Using Thermal Diffusion Equation	5．発行年 2018年
3．雑誌名 IEEE Transactions on Industrial Electronics	6．最初と最後の頁 8809-8817
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1109/TIE.2018.2811363	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 －

1．著者名 Issei Takeuchi, Seiichiro Katsura	4．巻 14, 11
2．論文標題 Interpolation of a Clothoid Curve Based on Iterative True-value Prediction Considering the Discretization Error	5．発行年 2018年
3．雑誌名 IEEE Transactions on Industrial Informatics	6．最初と最後の頁 5156-5166
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1109/TII.2018.2797925	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 －

1．著者名 Hiroki Kurumatani, Seiichiro Katsura	4．巻 12, 1
2．論文標題 Auto Gain Control Technique Realizing Wide-Range and Precise A/D Conversion for Dynamic Signal Sensing	5．発行年 2019年
3．雑誌名 SICE Journal of Control, Measurement, and System Integration	6．最初と最後の頁 20-28
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.9746/jcmsi.12.20	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 －

1．著者名 Hisayoshi Muramatsu, Seiichiro Katsura	4．巻 101
2．論文標題 Separated Periodic/Aperiodic State Feedback Control Using Periodic/Aperiodic Separation Filter Based on Lifting	5．発行年 2019年
3．雑誌名 Automatica	6．最初と最後の頁 458-466
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.automatica.2018.12.023	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 －

1．著者名 Hisayoshi Muramatsu, Seiichiro Katsura	4．巻 8, 2
2．論文標題 An Enhanced Periodic-Disturbance Observer for Improving Aperiodic-Disturbance Suppression Performance	5．発行年 2019年
3．雑誌名 IEEJ Journal of Industry Applications	6．最初と最後の頁 177-184
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1541/ieejjia.8.177	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 －

1．著者名 Yukiko Osawa, Seiichiro Katsura	4．巻 8, 2
2．論文標題 Variable Heat Disturbance Observer for Control of Peltier Device	5．発行年 2019年
3．雑誌名 IEEJ Journal of Industry Applications	6．最初と最後の頁 185-191
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1541/ieejjia.8.185	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 －

1．著者名 Hiroki Kurumatani, Seiichiro Katsura	4．巻 8, 2
2．論文標題 State Estimation Based on Multirate Kalman Filter for Power Systems Driven by Switching Inverter	5．発行年 2019年
3．雑誌名 IEEJ Journal of Industry Applications	6．最初と最後の頁 231-239
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1541/ieejjia.8.231	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 －

1．著者名 Hiroki Kurumatani, Seiichiro Katsura	4．巻 8, 2
2．論文標題 Design of Nominal Parameters for Robust Sensorless Force Control Based on Disturbance Observer	5．発行年 2019年
3．雑誌名 IEEJ Journal of Industry Applications	6．最初と最後の頁 342-351
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1541/ieejjia.8.342	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 －

1．著者名 Hiroki Kurumatani, Yuuki Inoue, Satoshi Nishimura, Masahiko Isaka, Ryo Shimane, Takuya Tanaka, Seiichiro Katsura	4．巻 8, 4
2．論文標題 Vibration Suppression of Electromagnetic-Force-Restoration Weighing Cell Using Wave Control	5．発行年 2019年
3．雑誌名 IEEJ Journal of Industry Applications	6．最初と最後の頁 576-585
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1541/ieejjia.8.576	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 －

1．著者名 Yukiko Osawa, Seiichiro Katsura	4．巻 8, 6
2．論文標題 Thermal Rendering Based on Thermal Diffusion Equation	5．発行年 2019年
3．雑誌名 IEEJ Journal of Industry Applications	6．最初と最後の頁 867-874
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1541/ieejjia.8.867	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 －

1．著者名 Satoshi Nishimura, Seiichiro Katsura	4．巻 8, 6
2．論文標題 Hybrid Motion Reproduction Using Master/Slave Type Motion-Copying System	5．発行年 2019年
3．雑誌名 IEEJ Journal of Industry Applications	6．最初と最後の頁 967-974
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1541/ieejjia.8.967	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 －

1．著者名 車谷 大揮, 桂 誠一郎	4．巻 140-D, 3
2．論文標題 細粒度並列処理を用いた3自由度制御の実現	5．発行年 2019年
3．雑誌名 電気学会産業応用部門誌	6．最初と最後の頁 220-229
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1541/ieejias.140.220	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 －

1．著者名 Hisayoshi Muramatsu, Seiichiro Katsura	4．巻 67, 9
2．論文標題 Periodic/Aperiodic Motion Control Using Periodic/Aperiodic Separation Filter	5．発行年 2020年
3．雑誌名 IEEE Transactions on Industrial Electronics	6．最初と最後の頁 7649-7658
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1109/TIE.2019.2942535	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 －

1．著者名 Issei Takeuchi, Masakazu Egawa, Satoshi Nishimura, Seiichiro Katsura	4．巻 9, 5
2．論文標題 Abstraction of Thermal Welding System based on Element-Description Method	5．発行年 2020年
3．雑誌名 IEEJ Journal of Industry Applications	6．最初と最後の頁 530-537
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1541/ieejjia.9.530	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 －

1．著者名 Eiji Yokota, Seiichiro Katsura	4．巻 9, 6
2．論文標題 Acoustic Impedance Control for Generating Virtual Wall	5．発行年 2020年
3．雑誌名 IEEJ Journal of Industry Applications	6．最初と最後の頁 650-655
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1541/ieejjia.19012601	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 －

〔学会発表〕　計95件（うち招待講演　2件／うち国際学会　66件）

1．発表者名 Hiroki Kurumatani, Seiichiro Katsura
2．発表標題 A System Design Method of High-Frequency Class-D Inverter for Wideband Current Control
3．学会等名 The 2018 International Power Electronics Conference, IPEC2018-NIIGATA（国際学会）
4．発表年 2018年

１．発表者名
Hiroki Kurumatani, Seiichiro Katsura

２．発表標題
Auxiliary Circuit for Velocity-Acceleration Estimation from Position Data Using Pipeline Differentiating Unit

３．学会等名
27th International Symposium on Industrial Electronics, ISIE2018-CAIRNS（国際学会）

４．発表年
2018年

１．発表者名
Daisuke Takahashi, Seiichiro Katsura

２．発表標題
Extended Reproduction of Demonstration Motion Using Variational Autoencoder

３．学会等名
27th International Symposium on Industrial Electronics, ISIE2018-CAIRNS（国際学会）

４．発表年
2018年

１．発表者名
Eiji Yokota, Seiichiro Katsura

２．発表標題
Acoustic Impedance Control for Composing Virtual Sound Environment

３．学会等名
The SICE Annual Conference 2018, SICE2018-NARA（国際学会）

４．発表年
2018年

１．発表者名
Yukiko Osawa, Seiichiro Katsura

２．発表標題
Wearable Human Interface for Sharing Heat Conduction Between Fingers

３．学会等名
The SICE Annual Conference 2018, SICE2018-NARA（国際学会）

４．発表年
2018年

１．発表者名
Taisei Araki, Seiichiro Katsura

２．発表標題
Quantitative Measurement System of Upper Limbs Muscle Properties

３．学会等名
The SICE Annual Conference 2018, SICE2018-NARA（国際学会）

４．発表年
2018年

１．発表者名
Akihiro Katsuno, Seiichiro Katsura

２．発表標題
Development of Motor Cooling System Using Heat-pipe Mechanism

３．学会等名
The SICE Annual Conference 2018, SICE2018-NARA（国際学会）

４．発表年
2018年

１．発表者名
Yukiko Osawa, Seiichiro Katsura

２．発表標題
Wearable Thermal Interface for Sharing Palm Heat Conduction

３．学会等名
The 44th Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society, IECON '18-WASHINGTON D.C.（国際学会）

４．発表年
2018年

１．発表者名
Akira Hirata, Hisayoshi Muramatsu, Yoshihiro Itaguchi, Seiichiro Katsura

２．発表標題
Influence of Electrical Stimulation Patterns on Velocity of the Third-finger Joints

３．学会等名
Neuroscience 2018-SAN DIEGO（国際学会）

４．発表年
2018年

１．発表者名
Taisei Araki, Hisayoshi Muramatsu, Yoshihiro Itaguchi, Seiichiro Katsura

２．発表標題
Quantitative Stretch Reflex Measurement Using Motor System for the Elbow Joint

３．学会等名
Neuroscience 2018-SAN DIEGO（国際学会）

４．発表年
2018年

１．発表者名
Eiji Yokota, Seiichiro Katsura

２．発表標題
Acoustic Impedance Control for Reproducing Sound Environment by Constructing Virtual Wall

３．学会等名
176th Meeting of the Acoustical Society of America, ASA2018-VICTORIA（国際学会）

４．発表年
2018年

１．発表者名
Yukiko Osawa, Seiichiro Katsura

２．発表標題
Rendering Thermal Sensation of Fingertip by Using Spatial Information of Heat Sources

３．学会等名
2019 IEEE/SICE International Symposium on System Integrations, SII2019-PARIS（国際学会）

４．発表年
2019年

１．発表者名
Yuji Kimura, Hiroki Kurumatani, Seiichiro Katsura

２．発表標題
Experimental Validation of Noise Power in System Under Hardware Constraints

３．学会等名
20th International Conference on Industrial Technology, ICIT2019-MELBOURNE（国際学会）

４．発表年
2019年

１．発表者名
Kohki Takeuchi, Hiroki Kurumatani, Seiichiro Katsura

２．発表標題
Force Control for Contact with Flexible Objects Using Reflected-Wave Rejection

３．学会等名
20th International Conference on Industrial Technology, ICIT2019-MELBOURNE（国際学会）

４．発表年
2019年

１．発表者名
Hayato Maki, Seiichiro Katsura

２．発表標題
Modified State Estimation with Fixed Point Update Based on Maximum Correntropy Criterion

３．学会等名
20th International Conference on Industrial Technology, ICIT2019-MELBOURNE（国際学会）

４．発表年
2019年

１．発表者名
Koya Nambo, Seiichiro Katsura

２．発表標題
Motion Reproduction for Flexible Structure using Wave-based Load Disturbance Observer

３．学会等名
20th International Conference on Industrial Technology, ICIT2019-MELBOURNE（国際学会）

４．発表年
2019年

１．発表者名
Issei Takeuchi, Masakazu Egawa, Satoshi Nishimura, Seiichiro Katsura

２．発表標題
Abstraction of Thermal Welding System Based on Element Description Method

３．学会等名
The 5th IEEJ International Workshop on Sensing, Actuation, and Motion Control, and Optimization, SAMCON2019-CHIBA（国際学会）

４．発表年
2019年

１．発表者名
Yoshitaka Abe, Seiichiro Katsura

２．発表標題
Force Command Generation of Hopping-Height Control Based on Energy Control

３．学会等名
The 5th IEEJ International Workshop on Sensing, Actuation, and Motion Control, and Optimization, SAMCON2019-CHIBA（国際学会）

４．発表年
2019年

１．発表者名
Daisuke Takahashi, Seiichiro Katsura

２．発表標題
Combining Method of Image and Motion Latent Space

３．学会等名
The 5th IEEJ International Workshop on Sensing, Actuation, and Motion Control, and Optimization, SAMCON2019-CHIBA（国際学会）

４．発表年
2019年

１．発表者名
Yuta Kakimi, Seiichiro Katsura

２．発表標題
Human-Robot Physical Interactions in Modal Space for Cooperative Transport

３．学会等名
The 5th IEEJ International Workshop on Sensing, Actuation, and Motion Control, and Optimization, SAMCON2019-CHIBA（国際学会）

４．発表年
2019年

１．発表者名
Takahiro Ebato, Hisayoshi Muramatsu, Yoshihiro Itaguchi, Eiji Yokota, Hiroshi Yoshizawa, Kazuyoshi Fukuzawa, Seiichiro Katsura

２．発表標題
Hybrid Practice Scheduling of Motor Learning with Upper-Limb Rehabilitation Robot

３．学会等名
The 5th IEEJ International Workshop on Sensing, Actuation, and Motion Control, and Optimization, SAMCON2019-CHIBA（国際学会）

４．発表年
2019年

１．発表者名
Takumi Karato, Hisayoshi Muramatsu, Seiichiro Katsura

２．発表標題
Aperiodic Force Extraction Method Based on Variant Frequency Estimation and Normalization

３．学会等名
The 5th IEEJ International Workshop on Sensing, Actuation, and Motion Control, and Optimization, SAMCON2019-CHIBA（国際学会）

４．発表年
2019年

１．発表者名
Hisayoshi Muramatsu, Seiichiro Katsura

２．発表標題
Frequency-Varying Periodic-Disturbance Compensation for Periodic Force Control

３．学会等名
The 5th IEEJ International Workshop on Sensing, Actuation, and Motion Control, and Optimization, SAMCON2019-CHIBA（国際学会）

４．発表年
2019年

１．発表者名
Akira Hirata, Hiroki Kurumatani, Seiichiro Katsura

２．発表標題
Versatile Functional Electrical Stimulation Control System for Controlling Musculoskeletal System

３．学会等名
The 5th IEEJ International Workshop on Sensing, Actuation, and Motion Control, and Optimization, SAMCON2019-CHIBA（国際学会）

４．発表年
2019年

１．発表者名
Yoshitaka Abe, Timur Almeev, Jingang Yi, Seiichiro Katsura

２．発表標題
High-Power and Precise Actuation System with Direct Drive and Variable Structured Elasticity

３．学会等名
IEEE International Conference on Mechatronics, ICM2019-ILMENAU（国際学会）

４．発表年
2019年

１．発表者名
Hisayoshi Muramatsu, Yoshihiro Itaguchi, Chiharu Yamada, Hiroshi Yoshizawa, Kazuyoshi Fukuzawa, Seiichiro Katsura

２．発表標題
Motor Learning with Four Types of Robot Controls

３．学会等名
Society for the Neural Control of Movement, NCM2019-TOYAMA（国際学会）

４．発表年
2019年

１．発表者名
Hiroki Kurumatani, Seiichiro Katsura

２．発表標題
System-on-a-Chip Including Generic Framework of Motion Controller Using Disturbance Observer Based Acceleration Controller

３．学会等名
The 13th International Conference of the IMACS, ELECTRIMACS2019-SALERNO（国際学会）

４．発表年
2019年

１．発表者名
Naoaki Oka, Seiichiro Katsura

２．発表標題
Development of Coffee Grinder with Servo Mechanism and Relationship Analysis between Processing Conditions and Particle Size

３．学会等名
28th International Symposium on Industrial Electronics, ISIE2019-VANCOUVER（国際学会）

４．発表年
2019年

１．発表者名
Hiroki Kurumatani, Seiichiro Katsura

２．発表標題
Controller Design on SoC FPGA for Precise Applications

３．学会等名
The SICE Annual Conference 2019, SICE2019-HIROSHIMA（国際学会）

４．発表年
2019年

１．発表者名
Kohki Takeuchi, Seiichiro Katsura

２．発表標題
Experimental Validation of Force Control for Contact with Flexible Objects Using Reflected-wave Rejection

３．学会等名
The SICE Annual Conference 2019, SICE2019-HIROSHIMA（国際学会）

４．発表年
2019年

１．発表者名
Naoaki Oka, Seiichiro Katsura

２．発表標題
Relationship Analysis between Processing Conditions of Coffee Grinding System and Particle Sizes

３．学会等名
The SICE Annual Conference 2019, SICE2019-HIROSHIMA（国際学会）

４．発表年
2019年

１．発表者名
Yuji Ogitani, Yoshitaka Abe, Seiichiro Katsura

２．発表標題
Trajectory Planning of Biped Robot Based on Spatio-temporal Scaling of Sprinter's Running Form

３．学会等名
The SICE Annual Conference 2019, SICE2019-HIROSHIMA（国際学会）

４．発表年
2019年

１．発表者名
R. M. Maheshi Ruwanthika, Seiichiro Katsura

２．発表標題
Constrained Bilateral Control with Master Force Scaling and Virtual Stiffness

３．学会等名
The SICE Annual Conference 2019, SICE2019-HIROSHIMA（国際学会）

４．発表年
2019年

１．発表者名
Yuta Kakimi, Seiichiro Katsura

２．発表標題
Human-Robot Interactions in Modal Space for Cooperative Transport

３．学会等名
The SICE Annual Conference 2019, SICE2019-HIROSHIMA（国際学会）

４．発表年
2019年

１．発表者名
Akira Hirata, Hiroki Kurumatani, Seiichiro Katsura

２．発表標題
Versatile Functional Electrical Stimulation Control System with High Resolution Control Input

３．学会等名
The SICE Annual Conference 2019, SICE2019-HIROSHIMA（国際学会）

４．発表年
2019年

１．発表者名
Issei Takeuchi, Masakazu Egawa, Satoshi Nishimura, Seiichiro Katsura

２．発表標題
Abstraction of Heat System for Packaging Machinery Based on Element Description Method

３．学会等名
The SICE Annual Conference 2019, SICE2019-HIROSHIMA（国際学会）

４．発表年
2019年

１．発表者名
Seiichiro Katsura

２．発表標題
Modeling and Control of Vibration Systems

３．学会等名
The 45th Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society, IECON'19-LISBON（国際学会）

４．発表年
2019年

１．発表者名
Xiao Feng, Hisayoshi Muramatsu, Seiichiro Katsura

２．発表標題
Parameter Adjustment Based on Genetic Algorithm for Adaptive Periodic-Disturbance Observer

３．学会等名
The 45th Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society, IECON'19-LISBON（国際学会）

４．発表年
2019年

１．発表者名
Hiroki Kurumatani, Seiichiro Katsura

２．発表標題
Robot Control with Wideband Acceleration Control Embedded on Programmable SoC

３．学会等名
The 45th Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society, IECON'19-LISBON（国際学会）

４．発表年
2019年

１．発表者名
Eiji Yokota, Seiichiro Katsura

２．発表標題
Reproduction of Sound Field Dynamics by Considering Virtual Acoustic Impedance

３．学会等名
178th Meeting of the Acoustical Society of America, ASA2019-SAN DIEGO（国際学会）

４．発表年
2019年

１．発表者名
Naoaki Oka, Seiichiro Katsura

２．発表標題
Sensorless Monitoring and Analysis of Grinding Process Using Disturbance Observer

３．学会等名
21st International Conference on Industrial Technology, ICIT2020-BUENOS AIRES（国際学会）

４．発表年
2020年

１．発表者名
Hiroki Kurumatani, Seiichiro Katsura

２．発表標題
Vibration Suppression by Delayed-Feedback Control with FPSoC-Based Motion Controller

３．学会等名
The 6th IEEJ International Workshop on Sensing, Actuation, and Motion Control, and Optimization, SAMCON2020-TOKYO（国際学会）

４．発表年
2020年

１．発表者名
Yoshitaka Abe, Seiichiro Katsura

２．発表標題
Energy/Phase Control Based on Harmonic Oscillator for Hopping-Height Control of a Legged Robot

３．学会等名
The 6th IEEJ International Workshop on Sensing, Actuation, and Motion Control, and Optimization, SAMCON2020-TOKYO（国際学会）

４．発表年
2020年

１．発表者名
Akari Takada, Akira Hirata, Seiichiro Katsura

２．発表標題
Effect of Pulse-Width Modulation Resolution on Angle Control of Wrist Joint Using Functional Electrical Stimulation

３．学会等名
The 2nd International Symposium on Applied Abstraction and Integrated Design, AAID2020-YOKOHAMA（国際学会）

４．発表年
2020年

１．発表者名
Hisayoshi Muramatsu, Seiichiro Katsura

２．発表標題
Periodic-Disturbance Observer

３．学会等名
The 2nd International Symposium on Applied Abstraction and Integrated Design, AAID2020-YOKOHAMA（国際学会）

４．発表年
2020年

１．発表者名
Xiao Feng, Hisayoshi Muramatsu, Seiichiro Katsura

２．発表標題
Parameter Adjustment Based on Genetic Algorithm for Adaptive Periodic-Disturbance Observer

３．学会等名
The 2nd International Symposium on Applied Abstraction and Integrated Design, AAID2020-YOKOHAMA（国際学会）

４．発表年
2020年

１．発表者名
Yoshitaka Abe, Seiichiro Katsura

２．発表標題
Energy/Phase Control Based on Harmonic Oscillator for Hopping-Height Control of a Legged Robot

３．学会等名
The 2nd International Symposium on Applied Abstraction and Integrated Design, AAID2020-YOKOHAMA（国際学会）

４．発表年
2020年

１．発表者名
R. M. Maheshi Ruwanthika, Seiichiro Katsura

２．発表標題
Reproduction of Real World Force Sensation by Micro Macro Bilateral Control while Avoiding Destruction of Micro Object

３．学会等名
The 2nd International Symposium on Applied Abstraction and Integrated Design, AAID2020-YOKOHAMA（国際学会）

４．発表年
2020年

１．発表者名
Hiroki Kurumatani, Seiichiro Katsura

２．発表標題
Design of FPSoC-based Control System for Expansion of Robot Functions

３．学会等名
The 2nd International Symposium on Applied Abstraction and Integrated Design, AAID2020-YOKOHAMA（国際学会）

４．発表年
2020年

１．発表者名
Yuta Kakimi, Hisayoshi Muramatsu, Seiichiro Katsura

２．発表標題
Periodic/Aperiodic Processing of Haptic Information for Package Leak Detection

３．学会等名
The 2nd International Symposium on Applied Abstraction and Integrated Design, AAID2020-YOKOHAMA（国際学会）

４．発表年
2020年

１．発表者名
Daisuke Takahashi, Seiichiro Katsura

２．発表標題
Time Potential Image for Writing Motion Generation

３．学会等名
The 2nd International Symposium on Applied Abstraction and Integrated Design, AAID2020-YOKOHAMA（国際学会）

４．発表年
2020年

１．発表者名
Masahiro Kamigaki, Seiichiro Katsura

２．発表標題
Feature Extraction and Generation of Robot Writing Motion Using Encoder-Decoder Based Deep Neural Network

３．学会等名
The 2nd International Symposium on Applied Abstraction and Integrated Design, AAID2020-YOKOHAMA（国際学会）

４．発表年
2020年

１．発表者名
Eiji Yokota, Seiichiro Katsura

２．発表標題
Acoustic Impedance Control for Sound Environment Construction

３．学会等名
The 2nd International Symposium on Applied Abstraction and Integrated Design, AAID2020-YOKOHAMA（国際学会）

４．発表年
2020年

１．発表者名
Yuji Ogitani, Seiichiro Katsura

２．発表標題
Design of Motion and Leg Structure for Biped Running Robot

３．学会等名
The 2nd International Symposium on Applied Abstraction and Integrated Design, AAID2020-YOKOHAMA（国際学会）

４．発表年
2020年

１．発表者名
Masaki Takeuchi, Seiichiro Katsura

２．発表標題
Hopping Control Using Variable Structured Elastic Actuators

３．学会等名
The 2nd International Symposium on Applied Abstraction and Integrated Design, AAID2020-YOKOHAMA（国際学会）

４．発表年
2020年

１．発表者名
Takahiro Ebato, Hisayoshi Muramatsu, Yoshihiro Itaguchi, Hiroshi Yoshizawa, Kazuyoshi Fukuzawa, Seiichiro Katsura

２．発表標題
Effect Examination of Four-Type Robot-Assisted Training on Motor Learning

３．学会等名
The 2nd International Symposium on Applied Abstraction and Integrated Design, AAID2020-YOKOHAMA（国際学会）

４．発表年
2020年

１．発表者名
Akira Hirata, Akari Takada, Seiichiro Katsura

２．発表標題
High-Performance Stimulator of Functional Electrical Stimulation for Joint Angle Control

３．学会等名
The 2nd International Symposium on Applied Abstraction and Integrated Design, AAID2020-YOKOHAMA（国際学会）

４．発表年
2020年

１．発表者名
Kodai Fujisaki, Hiroki Kurumatani, Seiichiro Katsura

２．発表標題
Force and Impedance Control for Automatic Violin Performance

３．学会等名
The 2nd International Symposium on Applied Abstraction and Integrated Design, AAID2020-YOKOHAMA（国際学会）

４．発表年
2020年

１．発表者名
Naoaki Oka, Seiichiro Katsura

２．発表標題
Sensorless Monitoring and Analysis of Grinding Process Using Disturbance Observer

３．学会等名
The 2nd International Symposium on Applied Abstraction and Integrated Design, AAID2020-YOKOHAMA（国際学会）

４．発表年
2020年

１．発表者名
Seiichiro Katsura

２．発表標題
Modeling and Control of Vibration Systems

３．学会等名
29th International Symposium on Industrial Electronics, ISIE2020-DELFT（国際学会）

４．発表年
2020年

１．発表者名
Krzysztof Szabat, Anita Tokarczyk, Karol Wrobel, Seiichiro Katsura

２．発表標題
Application of the Multi-Layer Observer for a Two-Mass Drive System

３．学会等名
29th International Symposium on Industrial Electronics, ISIE2020-DELFT（国際学会）

４．発表年
2020年

１．発表者名
Masahiro Kamigaki, Seiichiro Katsura

２．発表標題
Feature Extraction and Generation of Robot Writing Motion Using Encoder-Decoder Based Deep Neural Network

３．学会等名
16th IEEE International Workshop on Advanced Motion Control, AMC2020-KRISTIANSAND（国際学会）

４．発表年
2020年

１．発表者名
Akari Takada, Akira Hirata, Seiichiro Katsura

２．発表標題
Coactivation Method Based on Common and Differential Modes for Joint Angle Control for Functional Electrical Stimulation Control

３．学会等名
16th IEEE International Workshop on Advanced Motion Control, AMC2020-KRISTIANSAND（国際学会）

４．発表年
2020年

１．発表者名
Hiroki Kurumatani, Kodai Fujisaki, Seiichiro Katsura

２．発表標題
Integrated Design of Command/Impedance for Robot Using Tools

３．学会等名
The SICE Annual Conference 2020, SICE2020-CHIANG MAI（国際学会）

４．発表年
2020年

１．発表者名
Seiichiro Katsura

２．発表標題
Applied Abstraction and Integrated Design

３．学会等名
ディジタル化社会ものづくり革命 国際シンポジウム（招待講演）（国際学会）

４．発表年
2020年

１．発表者名
Issei Takeuchi, Seiichiro Katsura

２．発表標題
Performance Improvement of Element Description Method by Artificial Bee Colony Algorithm

３．学会等名
The 7th IEEJ International Workshop on Sensing, Actuation, and Motion Control, and Optimization, SAMCON2021-KASHIWA（国際学会）

４．発表年
2021年

１．発表者名
安部 義隆, 桂 誠一郎

２．発表標題
力制御に基づくボールの打撃制御

３．学会等名
ロボティクス・メカトロニクス講演会2018

４．発表年
2018年

１．発表者名
Kazumasa Miura, Seiichiro Katsura

２．発表標題
Reproduction of Instantaneous Motion Using Variable-Structured Elastic Actuator

３．学会等名
平成30年度電気学会産業応用部門大会

４．発表年
2018年

１．発表者名
Hiroki Kurumatani, Yuuki Inoue, Satoshi Nishimura, Masahiko Isaka, Ryo Shimane, Takuya Tanaka, Seiichiro Katsura

２．発表標題
Vibration Suppression of Electromagnetic-Force-Restoration Weighing Cell Using Wave Control

３．学会等名
平成30年度電気学会産業応用部門大会

４．発表年
2018年

１．発表者名
Hisayoshi Muramatsu, Seiichiro Katsura

２．発表標題
Combination Design of Periodic-Disturbance Observer Enhancing Aperiodic Disturbance Suppression Performance

３．学会等名
平成30年度電気学会産業応用部門大会

４．発表年
2018年

１．発表者名
Yukiko Osawa, Seiichiro Katsura

２．発表標題
Thermal Rendering Based on Thermal Diffusion Equation

３．学会等名
電気学会メカトロニクス制御研究会

４．発表年
2018年

１．発表者名
安部 義隆，桂 誠一郎

２．発表標題
異なる環境インピーダンス下での力積制御による跳躍ロボットの高さ制御

３．学会等名
第61回自動制御連合講演会

４．発表年
2018年

１．発表者名
平田 輝，板口 典弘，桂 誠一郎，吉澤 浩志，福澤一吉

２．発表標題
電気刺激を用いた手首関節掌背屈運動により生じる主観的感覚の評価

３．学会等名
第42回日本高次脳機能障害学会学術総会

４．発表年
2018年

１．発表者名
平田 輝，車谷 大揮，桂 誠一郎

２．発表標題
高分解能制御入力を有する機能的電気刺激制御システムの開発

３．学会等名
平成31年電気学会全国大会

４．発表年
2019年

１．発表者名
横田 英治，桂 誠一郎

２．発表標題
仮想音環境構築のための1次元音場モデルの検討

３．学会等名
平成31年電気学会全国大会

４．発表年
2019年

１．発表者名
真木 隼斗，桂 誠一郎

２．発表標題
Correntropyコストに基づく非線形システムの状態推定の検討

３．学会等名
平成31年電気学会全国大会

４．発表年
2019年

１．発表者名
岡 直明，桂 誠一郎

２．発表標題
グラインダーの自動調整のための研磨力モニタリング

３．学会等名
平成31年電気学会全国大会

４．発表年
2019年

１．発表者名
舛田 博勇，安部 義隆，桂 誠一郎

２．発表標題
可変構造弾性アクチュエータを用いた打撃によるボールの回転および軌道についての一考察

３．学会等名
平成31年電気学会全国大会

４．発表年
2019年

１．発表者名
扇谷 祐仁，安部 義隆，桂 誠一郎

２．発表標題
陸上短距離走選手の走行フォームに基づく2足ロボットの走行制御

３．学会等名
平成31年電気学会全国大会

４．発表年
2019年

１．発表者名
南房 航哉，桂 誠一郎

２．発表標題
通信遅延下における動作再現システムのむだ時間補償法の検討

３．学会等名
平成31年電気学会全国大会

４．発表年
2019年

１．発表者名
村松 久圭，桂 誠一郎

２．発表標題
適応周期外乱オブザーバを用いた力制御

３．学会等名
平成31年電気学会全国大会

４．発表年
2019年

１．発表者名
車谷 大揮，桂 誠一郎

２．発表標題
細粒度並列処理を用いた3自由度制御の実現

３．学会等名
令和元年度電気学会産業応用部門大会

４．発表年
2019年

１．発表者名
平田 輝，山田 千晴，板口 典弘，桂 誠一郎，吉澤 浩志，福澤 一吉

２．発表標題
左右対称運動の動作方法が自己主体感や身体所有感に与える影響

３．学会等名
第43回日本高次脳機能障害学会学術総会

４．発表年
2019年

１．発表者名
Yoshitaka Abe, Seiichiro Katsura

２．発表標題
Hopping-Height Control of a Legged Robot by Energy/Phase Control Based on Harmonic Oscillator

３．学会等名
電気学会メカトロニクス制御研究会

４．発表年
2019年

１．発表者名
垣見宥太，村松 久圭，桂 誠一郎

２．発表標題
周期信号抽出の観点におけるコムフィルタと周期非周期分離フィルタの性能比較

３．学会等名
令和2年電気学会全国大会

４．発表年
2020年

１．発表者名
岡 直明，桂 誠一郎

２．発表標題
周囲環境の変動を考慮したコーヒーグラインダーのセンサレスモニタリングとアナリシス

３．学会等名
令和2年電気学会全国大会

４．発表年
2020年

１．発表者名
上柿 雅裕，桂 誠一郎

２．発表標題
変分自己符号化器を用いた動作データ保存と生成に関する一考察

３．学会等名
令和2年電気学会全国大会

４．発表年
2020年

１．発表者名
藤崎 広大，車谷 大揮，桂 誠一郎

２．発表標題
バイオリン演奏のためのイナータンス制御

３．学会等名
令和2年電気学会全国大会

４．発表年
2020年

１．発表者名
車谷 大揮，桂 誠一郎

２．発表標題
Field Programmable System-on-a-Chipへの波動制御の実装

３．学会等名
令和2年電気学会全国大会

４．発表年
2020年

１．発表者名
上柿 雅裕，桂 誠一郎

２．発表標題
書字動作の時系列データベースに基づく軌道と接触力の生成

３．学会等名
ロボティクス・メカトロニクス講演会2020

４．発表年
2020年

１．発表者名
藤崎 広大，車谷 大揮，桂 誠一郎

２．発表標題
バイオリン自動演奏のための力制御とインピーダンス制御

３．学会等名
ロボティクス・メカトロニクス講演会2020

４．発表年
2020年

１．発表者名
髙田 あかり，桂 誠一郎

２．発表標題
機能的電気刺激による関節角度と剛性の同時制御

３．学会等名
ロボティクス・メカトロニクス講演会2020

４．発表年
2020年

１．発表者名
竹内 政樹，桂 誠一郎

２．発表標題
可変構造弾性アクチュエータを用いた跳躍制御

３．学会等名
ロボティクス・メカトロニクス講演会2020

４．発表年
2020年

１．発表者名
扇谷 祐仁，桂 誠一郎

２．発表標題
高速2足走行のための4節リンク機構を用いた脚の設計

３．学会等名
ロボティクス・メカトロニクス講演会2020

４．発表年
2020年

１．発表者名
桂 誠一郎

２．発表標題
力覚を検出・制御するモーションコントロール技術

３．学会等名
精密工学会 超精密位置決め専門委員会（招待講演）

４．発表年
2020年

〔図書〕　計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕
慶應義塾大学 理工学部 システムデザイン工学科 桂研究室
https://www.katsura.sd.keio.ac.jp/

慶應義塾 研究者情報データベース 桂 誠一郎
https://k-ris.keio.ac.jp/html/100011690_ja.html

researchmap
https://researchmap.jp/s.katsura

６．研究組織

	氏名 （ローマ字氏名） （研究者番号）	所属研究機関・部局・職 （機関番号）	備考
研究分担者	吉澤　浩志 (Yoshizawa Hiroshi) (70318070)	東京女子医科大学・医学部・講師 (32653)	

6．研究組織（つづき）

	氏名 （ローマ字氏名） （研究者番号）	所属研究機関・部局・職 （機関番号）	備考
研究分担者	福澤　一吉 (Fukuzawa Kazuyoshi) (00156762)	早稲田大学・文学学術院・教授 (32689)	
研究分担者	板口　典弘 (Itaguchi Yoshihiro) (50706637)	静岡大学・情報学部・助教 (13801)	

	氏名 （ローマ字氏名） （研究者番号）	所属研究機関・部局・職 （機関番号）	備考
研究協力者	山之内　亘 (Yamanouchi Wataru) (30635305)	沼津工業高等専門学校・電気電子工学科・准教授 (53801)	
研究協力者	村松　久圭 (Muramatsu Hisayoshi) (20874465)	広島大学・先進理工系科学研究科・助教 (15401)	
研究協力者	梅野　和也 (Umeno Kazuya) (30783526)	常葉大学・健康科学部・講師 (33801)	

7．科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕　計2件

国際研究集会	開催年
The 2nd International Symposium on Applied Abstraction and Integrated Design, AAID2020-YOKOHAMA	2020年～2020年
国際研究集会 ディジタル化社会ものづくり革命 国際シンポジウム	開催年 2020年～2020年

8．本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関

米国	Rutgers University			
ドイツ	RWTH Aachen University			
ポーランド	ヴロツワフ工科大学			