

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 5 年 6 月 26 日現在

機関番号：12612

研究種目：基盤研究(A) (一般)

研究期間：2018～2022

課題番号：18H03761

研究課題名(和文) 導電性高分子を用いた感覚フィードバック付き筋電義手の開発

研究課題名(英文) Development of myoelectric prosthetic hand with sensory feedback using conductive polymer

研究代表者

横井 浩史 (Yokoi, Hiroshi)

電気通信大学・大学院情報理工学研究科・教授

研究者番号：90271634

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 33,500,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、前腕切断者用の自由度(DOF)の高い筋電義手として、指先の触圧感覚と関節角のフィードバック機構を有する5指ハンドの開発を行い、切断者の手指動作の再建の課題に挑戦した。メカ開発では、ワイヤー干渉駆動法を用いて軽量・多自由度・高出力を有する5指ロボットハンドを試作し、性能評価を通して改良し、筋電義手に適用可能な設計法を明らかにした。センサグローブ開発においては、導電性シリコンを応用することにより、指先の触圧と関節角を計測し、これを振動子を用いて断端部ソケットに伝達することにより、運動に呼応して生じる運動主体感と接触によって生じる身体所有感を感じることのできる筋電義手の開発を行った。

研究成果の学術的意義や社会的意義

多機能性は、複数の運動要素を必要とするため、従来の機械設計の思想では、機能を増やすたびに重量も価格もサイズも増加する。この問題に対して、新たに「2DOF ワイヤー干渉駆動法」を考案し、知財の取得に至るなど学術的意義は大きなものがある。

生体電気信号のセンサは、電極部を非金属材料で開発することにより、金属アレルギーによる肌荒れを防止と皮膚への圧力低減、および、密着による防水を実現することは、高い独創性を有する。さらに、義肢装具の感覚フィードバックにより、自己所有感と運動主体感を付与することで、義手の利用者の利便性の向上に大きく寄与した。

研究成果の概要(英文)：In this study, we aim to realize a high degree of freedom (DOF) motor ability and a substitute function for sensory sensation. was developed, and using the myoelectric control system, we challenged the task of reconstructing the finger movements of amputees. In each mechanical development task, a lightweight, multi-degree-of-freedom, high-output 5-fingered robot hand was prototyped using the wire interference drive method, and improvements were made through performance evaluation. Then, we clarify the design method that can be applied to myoelectric prostheses. In the development of sensor gloves task, by applying conductive silicone, the contact pressure and joint angle of the fingertip are measured, and by transmitting this to the stump socket using a vibrator, it responds to movement. We have developed a myoelectric prosthetic hand that can feel the sense of agency and the sense of ownership of the body caused by contact.

研究分野：福祉医用工学

キーワード：筋電義手 機械学習 個性適応型制御 導電性シリコン 5指ロボットハンド 筋電センサ 感覚フィードバック ワイヤー牽引駆動

1. 研究開始当初の背景

我が国は、ロボット技術や知能化技術の先進国であり、豊富な技術と学術的知見を有しているにもかかわらず、福祉工学系の製品や研究に関しては、海外勢の後塵を拝している状況にいます。特に義手開発は海外と比べると、保険制度が充実していないため、基本的には義手の利用者の負担が大きく、また、その結果、市場自体が広がらないために、企業等の参加も乏しいなどの理由から、技術開発が大きく遅れている製品のひとつである。また、使用環境が限定される産業用ロボットなどは異なり、義手は日常生活で使われる物品であるため、かなり乱暴な取扱い方をされる。よって、5指独立駆動型のロボットハンドの開発は、技術的には構築可能ではあっても、実用的な製品にまでは、大きな溝の存在する課題であった。使用環境としては、水場、埃、衝撃等の入ってくる可能性のある場所において、義手の制御信号を利用者の体表面の筋電位信号により取得し、義手の手指の動作を制御する必要がある。よって、研究課題としては、生体信号による制御を実用的な環境下で実施し、さらに、精密なロボットを過酷な環境下で安定的に稼働させることに集約された。

2. 研究の目的

本研究は、前腕切断者用の筋電義手として、自由度(DOF)の高い運動能力と感覚の代替機能の実現を目指して、指先の触圧感覚と関節角のフィードバック機構を有する5指ハンドの開発を行い、筋電制御システムを利用して、切断者の手指動作の再建の課題に挑戦した。過去に開発してきたメカ設計技術とセンサ設計技術、および、フレキシブル電装技術と二層インジェクション成形技術、高次非対称PD関数変換技術を融合することにより、全体が柔らかい材質で包まれた、センサ機能付きの装飾グローブの一体成型技術の開発を目指す。これにより、感覚フィードバックの機能とリアルな外観を有し、長期間外す必要がなく、さらに入浴や水仕事の可能な理想的な義手の開発に挑戦した。

3. 研究の方法

(1)研究開発項目(メカ開発, センサグローブ開発)

アイデアを実現するために、開発項目をメカ開発, センサ開発, 2項目に分割した。

メカ開発では、5指と感覚を持つサイボーグ義手のメカニズム開発を目指して、H30年度において、ソケット開発とロボットアーム開発を行い、ロボットハンド開発と感覚センサー付グローブを完成させた。H32年度には、新型の5指独立駆動型のロボットハンドを完成させ機能評価を行い、H33年度に被験者実験を通して性能の改良を実施した。

センサグローブ開発では、筋電と皮膚インピーダンス計測法の開発を目指して、H30年度において、導電性シリコンを用いた筋電センサ開発と信号とノイズの分離法の開発を行った。また、導電性シリコンの電極開発と皮膚インピーダンスの計測法、および、これを用いたS/N比の改善法の開発を加藤龍が担当する。H32年度には、ソケットに装着可能な柔軟性を持つ筋電センサと皮膚インピーダンスセンサを開発し、筋電義手へ組み込みを行った。H33年度以降に被験者実験を通して性能の改良等を実施した。



図1. 導電性高分子を用いた感覚フィードバック付き筋電義手の開発計画と担当者

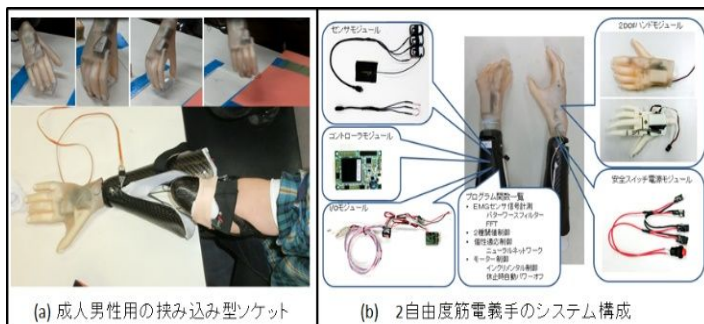


図2. 厚生労働省の補装具完成用部品登録を申請したすべての部品



図3. 国立成育医療センターにおける臨床評価実験例

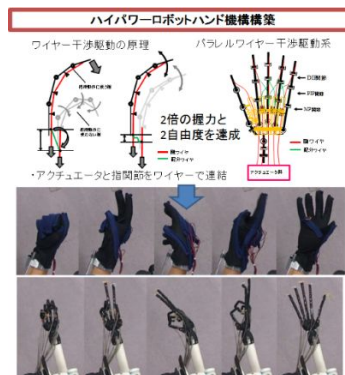


図4. ワイヤ干涉駆動を用いたハイパワー5指ロボットハンド

(2)応用した過去の成果

これまでの研究成果は、前腕切断者および先天性欠損者用筋電義手として、H29年度の義肢装具等完成用部品に指定された(図2)。この申請を行うために、26名の被験者から9名をスクリーニングし、3か月間以上の臨床実験と日常生活評価を行い、有効性を確かめた。幼児用の前腕義手は、総重量190gを達成し、初めての装着から10分以内に手先開閉動作を自由に操ることのできる世界最軽量の筋電義手の開発に成功した(図3)。一方、多指ハンドの開発は、

13 台のモータを用いて、5 指ロボットハンドの開発を行ってきた。この研究では、ワイヤー干渉駆動法を用いて、2 モータの動力を合算し、指先ピンチ力 20N を実現した。この研究では、指ごとのモータの連結を行ったため、ワイヤー干渉駆動を用いても 2 倍までの合算しかできなかったが、その後の研究により、隣り合う指のワイヤー動力を合算する方法を開発し、これが知財獲得につながった。この方法により、倍力比率は 4 倍に向上し、さらに、ワイヤーの配置を負荷に応じて変動させることにより、最大倍率を 6 倍にまで改善させることに成功した(図 4)。よって、本研究の動機は、最新の工学の技術を用いて、これまでに困難とされていた筋電義手の課題を解決し、安価で利便性の高い機器を利用者の下に届けることにある。このためには、両肩離断を含む重篤な身体障害から、上腕離断、前腕切断、手指離断までの全ての上肢離断および先天性欠損の障害に対して利用可能な、感覚フィードバックを有し、5 指ハンドを搭載したロボットアームが必要と考えるに至った。

(3)本研究で開発した技術

- ◆ **モジュール化と組み合わせ技術** (図5): 手先具のサイズや重量は、特に乳幼児や女性では、従来の義手システムは総重量が500g以上と重過ぎるため、その機能を試す前に試用を断念せざるを得ない状況にあった。これに対して、本提案では、様々な出力を有する手先具を選べる設定となっているため、体力に応じたモータ出力や電池容量、骨格部の板厚、サイズなどを指定することにより、利用者の手指や上肢のサイズに対応することが可能である(120g~1000g)。このような機能を持った製品は、これまでの市場には存在せず、極めて強い優位性を確保している。[(特許第6371064号),(特願2019-164917)] この機能を実現できる技術的な立脚点としては、ページ色半透明の超弾性グローブの開発に成功し、内部の綿の色を調整することにより、様々な肌の色合いを表現することが可能となった。また、ステンレスプレートや熱可塑性のツメ部品との組み合わせにより、柔軟性を担保しつつも指先の摩擦力を実用的なレベルで担保できた。[原著論文(中尾 2022),(Kuroda 2022),(Wang 2022 IF: 3.523),(Dou 2022 IF: 4.93),(Yabuki2019 IF: 3.700),(村井2019),(谷2019),(Jing 2019 IF: 2.838),(Yong 2019 IF: 3.847)]
- ◆ **AI学習機能付き筋電コントローラ** (図6(a)): 本提案のロボットコントローラのソフトウェアには、筋電センサなどの生体信号から15種類以上の手指動作を識別可能であるとともに、その識別機能を経時的に更新する機能をコントローラ内に具備する(特許出願中)。これにより、筋電センサの張替えや発汗などにより、センサ情報に狂いが生じた場合であっても、追加的に学習機能が追従するため、しばらく使用していると、元の識別性能まで復活することが可能である。このような学習機能は、持続的適応機能(特許1)と称され、これまでの機械学習の分野には見られなかった新しい機能獲得の方法として、筋電義手のみならず、ヒトの活動に適応してロボットを制御するようなパワーアシストデバイスやロボットリハビリテーション装置の制御方法として、新しい市場や科学技術の領域を開く可能性を有している。[原著論文(Yamanoi2021),(Yamanoi2020),(Takagi2019),(Hiyoshi 2018 IF: 3.493)]
- ◆ **防水機能付き筋電センサ** (図6(b),(c)): 本提案で用いる筋電センサは、日常生活防水の機能を有しており、お風呂やプールの中でも筋電を計測可能であり、シャワーなどの水圧のかかる状況下においても、信号のSNを劣化させることのない品質を確保している(原著論文(Togo2019 IF: 4.996),特許(特願2019-105592))。従来品では金属を用いていたために、容易に水の侵入を許容し、電解質の親和性を助長する性質を持っていたために、信号のSN比が劣化していた。これに対して、本提案では、超弾性を有する多層のシリコン素材を特殊なカーボンを用いて導電化しているため、肌の皺へのなじみが良く、水分の侵入を妨げている。この性質より、皮膚とセンサ表面の接触が優先的に確保される機能を有している。



図 5.子供用・成人用の筋電義手システム



図 6. 防水筋電センサとシャワー環境下での筋電計測実験

(4) 筋電義手の適用実験

以下、筋電義手を適用した事例を図7～図11に示す。実験の結果、筋電義手を利用して糸通しや洗濯物を干すなどの両手動作を必要とする高度な作業へも義手の利用が可能であることが確かめられた。図7の事例では、手掌部に小型モーターを1台設置し、手先具の開閉を筋電位を入力信号として制御できるようにした義手を利用した。制御方法は個性適応型学習制御を用い、利用者の筋電位信号を学習した後に数分間の訓練を行い、利用を開始した。幼稚園から小学校へ上がったときの使用状況を示している。図7では、病院のリハビリテーション科において、作業療法士の指導の下でおもちゃのビーズを意図に通すような両手動作の訓練風景を示している。筋電義手の適用の直後の状況であるが、このような作業への適応は非常に早く達成できている。一方、図8では、自宅の日常生活の中での筋電義手利用の一例を示しており、洗濯物を干す作業に応用した状況を表している。この作業では、洗濯物を筋電義手で保持するとともに、洗濯バサミの近傍まで移動させ、洗濯バサミの開閉を健側で操作するような作業となっている。ベランダの物干し竿に吊り下げられた物干しハンガーに対して、狭い場所で不安定な姿勢でありながらも、洗濯物を空中に保持しながら、洗濯バサミを操作する必要があるため、筋電義手の操作と健側の操作がスムーズに強調する必要のあるタスクである。利用者はこのような作業を連続的に成功させており、筋電義手の操作に十分精通している状況にあることがわかる。図9～図11の事例では、小学校低学年の女兒への適用事例を示す。この利用者は、当研究室において長期間の間、被験者として協力していただいたため、筋電義手の利用には相当レベル精通している方である。そのために、実施できる内容も多岐に及んでおり、通常の物体把持や操り動作に関しては、まったく問題がない。下記の例では、他者とのコミュニケーションという高度なレベルのタスクの実例を示す。図9と図10では、じゃんけんを含む手遊びを行っているところであり、筋電義手を振り回すように動かしながら、手先の開閉を制御するという難しいタスクを繰り返し実施していることがわかる。一方、図11には、造花を用いてフラワーアレンジメントを行っている状況を示しており、机の上に置かれた花束を義手でつかみ持ち上げながら、姿勢を変えて花瓶に見立てたバケツの中に設置していくという連続作業を成功させている。



図7.おもちゃの糸通しの練習風景（筋電義手で糸を保持し、健側でビーズを入れる）



図8.洗濯物を干す作業（筋電義手で洗濯物を把持し、健側で洗濯バサミを操作）

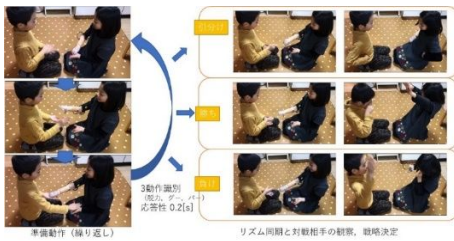


図9.手遊び動作における筋電義手の開閉制御（じゃんけん）

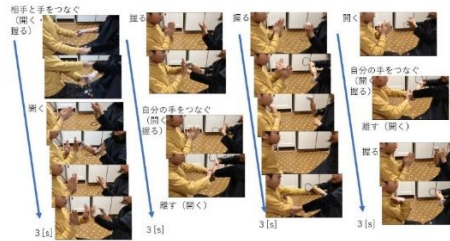


図10.手遊び動作における筋電義手の開閉制御



図11.造花を使った花束の製作（筋電義手を主体的に使った花束の操り動作）

4. 研究成果

導電性高分子を用いた感覚フィードバック付き筋電義手の開発を目指して、筋電センサ、圧力センサ付グローブ、多自由度運動識別用コントローラ、義手用手指口ボットの開発を進めた。

- (1) センサ開発においては、高分子材料として超弾性シリコンを用い、粉末状炭素粒子を混合することにより開発した導電性シリコンを用いて、筋電センサと圧力センサを設計製作した。これにより、水型のシリコンセンサを用いた運動識別コントローラとの一体化に成功し、筋電義手の制御が可能であることを確かめた。
- (2) 上記の圧力センサを用いて、超弾性グローブの指先の中に設置することにより、指先と物体との接触圧を計測できることを確かめた。この接触圧を機械振動に変換するコントローラを開発し、機械振動機構を義手用のソケット部に設置することにより、接触圧の感覚を義手の利用者によりフィードバックすることが可能であることを確かめた。しかしながら、機械振動が筋電計測のノイズとなるなどの不具合を発生するために、機械振動機構を骨伝導アクチュエータへの変更する方法を検討し、骨伝導アクチュエータの制御方法により感覚フィードバックを実現した。
- (3) 超軽量幼児用義手および重作業用義手の開発に成功し、完成用部品登録のためのフィールド評価臨床実験を行い、感覚フィードバックシステムが筋電義手の把持性能を向上させることを確かめた。
- (4) 複数の義手システムを制御するために、シリアル通信によるコミュニケーションチャンネルを開発した。運動識別コントローラとコミュニケーションチャンネルを用いて、筋電義手の制御と多点刺激装置（25ch）の制御の実験に成功し、運動機能リハビリテーションへの応用可能性を確かめた。
- (5) これらのシステムを順次統合し、感覚フィードバック付き筋電義手を完成した。この筋電義手は、ルネサス社製マイクロコンピュータを用いて、筋電センサによる15種類の手指動作の識別を機械学習機能を用いて実現した。また、防水型の筋電センサの開発に成功し、シャワーや炊事に応用できる多自由度の成人用の筋電義手の開発に成功した。また、子供用の筋電義手についても、上記のコントローラを用いて、先天性手指欠損の筋電義手の開発や、軽量な手指摘み機構を用いて残存関節を用いた能動指義手の開発に成功し、厚生労働省の2022年補装具完成用部品に指定され、国産初の5指独立駆動可能なサイボーグ義手を実用化した。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計26件（うち査読付論文 24件 / うち国際共著 3件 / うちオープンアクセス 15件）

1. 著者名 Nakao Soichiro, Hirai Taichi, Ono Yuma, Yamanoi Yusuke, Kuroda Yuki, Yabuki Yoshiko, Togo Shunta, Jiang Yinlai, Kato Ryu, Takagi Takehiko, Ishihara Masahiro, Yokoi Hiroshi	4. 巻 40
2. 論文標題 Development of Robotic Hand for Prosthetic Limb using a Gear Mechanism for Infants with Congenital Upper Limb Defects	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of the Robotics Society of Japan	6. 最初と最後の頁 903 ~ 914
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7210/jrsj.40.903	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 Kumagai Ayane, Obata Yoshinobu, Yabuki Yoshiko, Jiang Yinlai, Yokoi Hiroshi, Togo Shunta	4. 巻 10
2. 論文標題 Improvement of Precision Grasping Performance by Interaction Between Soft Finger Pulp and Hard Nail	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Soft Robotics	6. 最初と最後の頁 345 ~ 353
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1089/soro.2021.0231	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 柿野和真, 山野井佑介, 東郷俊太, 横井浩史, 姜銀来	4. 巻 -
2. 論文標題 3M3Dワイヤ干渉駆動に基づくヒューマノイド腰関節の開発	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 日本ロボット学会誌, accepted	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	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 東島 涼香, 姜 銀来, 横井 浩史, 東郷 俊太	4. 巻 47 (1)
2. 論文標題 捕球動作に有効なヒトの捕球形態の分類とロボットハンドの捕球形態への応用	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 バイオメカニズム学会誌	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	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 Yoshinobu Obata, Ayane Kumagai, Yoshiko Yabuki, Shunta Togo, Yinlai Jiang, Hiroshi Yokoi	4. 巻 39
2. 論文標題 Development of a Two-Layered Elastic Glove for Dynamic Stable Grasping of Powered Prosthetic Hand	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of the Robotics Society of Japan	6. 最初と最後の頁 744 ~ 750
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7210/jrsj.39.744	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 Fei Wang, Hiroshi Yokoi	4. 巻 4(7)
2. 論文標題 Research on the Dissemination Process of Hot Words	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Academic Journal of Humanities & Social Sciences	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.25236/AJHSS.2021.040712.	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 Kumagai Ayane, Obata Yoshinobu, Yabuki Yoshiko, Jiang Yinlai, Yokoi Hiroshi, Togo Shunta	4. 巻 11
2. 論文標題 Asymmetric shape of distal phalanx of human finger improves precision grasping	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 1-10
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-021-89791-3	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 Yamanoi Yusuke, Togo Shunta, Jiang Yinlai, Yokoi Hiroshi	4. 巻 2021
2. 論文標題 Learning Data Correction for Myoelectric Hand Based on "Survival of the Fittest"	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Cyborg and Bionic Systems	6. 最初と最後の頁 1 ~ 12
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.34133/2021/9875814	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 Susumu Kimizuka, Yohei Tanaka, Shunta Togo, Yinlai Jiang, Hiroshi Yokoi	4. 巻 Vol. 14, 542033
2. 論文標題 Development of a shoulder disarticulation prosthesis system intuitively controlled with the trunk surface electromyogram	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Frontiers in Neurorobotics	6. 最初と最後の頁 1-10
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fnbot.2020.542033	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 Wenyang Li, Yiwei Wang, Shunta Togo, Hiroshi Yokoi, Yinlai Jiang	4. 巻 Vol. 6, No. 2
2. 論文標題 Development of humanoid shoulder based on 3-motor 3 degrees-of-freedom coupled tendon-driven joint module	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 IEEE Robotics and Automation Letters	6. 最初と最後の頁 1105-1111
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/LRA.2021.3056376	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 Shunta Togo, Kazuaki Matsumoto, Susumu Kimizuka, Yinlai Jiang, Hiroshi Yokoi	4. 巻 Vol. 2
2. 論文標題 Semi-automated control system for reaching movements in EMG shoulder disarticulation prosthesis based on mixed reality device	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 IEEE Open Journal of Engineering in Medicine and Biology	6. 最初と最後の頁 55-64
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/OJEMB.2021.3058036	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 Kento Ichikawa, Yinlai Jiang, Masao Sugi, Shunta Togo, Hiroshi Yokoi	4. 巻 Vol. 88, No. 2
2. 論文標題 Joint angle based motor point tracking stimulation for surface FES: a study on biceps brachii	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Medical Engineering and Physics	6. 最初と最後の頁 9-18
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.medengphy.2020.11.014	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 Wenyang Li, Peng Chen, Dianchun Bai, Xiaoxiao Zhu, Shunta Togo, Hiroshi Yokoi, Yinlai Jiang	4. 巻 -
2. 論文標題 Modularization of 2- and 3-DoF coupled tendon-driven joints	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 IEEE Transactions on Robotics	6. 最初と最後の頁 1 - 13
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/TR0.2020.3038687	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 姜 銀来, 李 文揚, 陳 鵬, 東郷 俊太, 横井 浩史	4. 巻 Vol.38, No.7
2. 論文標題 モジュール化したワイヤ干渉駆動型ヒューマノイド・ロボットアーム	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本ロボット学会誌	6. 最初と最後の頁 657-666
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7210/jrsj.38.657	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 村井雄太, 矢吹佳子, 石原正博, 高木岳彦, 高山真一郎, 東郷俊太, 加藤龍, 姜銀来, 横井浩史	4. 巻 Vol143.No.2
2. 論文標題 残存指を利用できる手部筋電義手システムの開発 - 設計手法の提案と試作 -	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 バイオメカニズム学会誌	6. 最初と最後の頁 124-133
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3951/sobim.43.2_124	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 Xu Yong, Xiaobei Jing, Xinyu Wu, Yinlai Jiang, Hiroshi Yokoi	4. 巻 19(16)
2. 論文標題 Design and Implementation of Arch Function for Adaptive Multi-Finger Prosthetic Hand	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Sensors	6. 最初と最後の頁 35-39
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/s19163539	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 該当する

1. 著者名 君塚進, 日吉祐太郎, 叶鶴松, 田中洋平, 東郷俊太, 姜銀来, 横井浩史	4. 巻 Vol143. No4
2. 論文標題 体幹部の表面筋電位を用いた直感操作型肩義手システムの開発	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 バイオメカニズム学会誌	6. 最初と最後の頁 248-255
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3951/sobim.43.4_248	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 Shunta Togo, Yuta Murai, Yinlai Jiang and Hiroshi Yokoi	4. 巻 Vol. 9, No. 13996
2. 論文標題 Development of an sEMG sensor composed of two-layered conductive silicone with different carbon concentrations	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 13996
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-019-50112-4	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 Xiaobei Jing, Xu Yong, Yinlai Jiang, Guanglin Li, Hiroshi Yokoi	4. 巻 9(20)
2. 論文標題 Anthropomorphic Prosthetic Hand with Combination of Light Weight and Diversiform Motions	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Applied Sciences	6. 最初と最後の頁 4203
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/app9204203	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 該当する

1. 著者名 Yutaro Hiyoshi, Yuta Murai, Yoshiko Yabuki, Kenichi Takahana, Soichiro Morishita, Yinlai Jiang, Shunta Togo, Shinichiro Takayama, Hiroshi Yokoi	4. 巻 Vol.12, No.48
2. 論文標題 Development of a parent wireless assistive interface for myoelectric prosthetic hands for children	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Frontiers in Neurobotics	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fnbot.2018.00048	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 Yoshiko Yabuki, Kazumasa Tanahashi, Yasuhiro Mouri, Yuta Murai, Shunta Togo, Ryu Kato, Yinlai Jiang, Hiroshi Yokoi	4. 巻 111
2. 論文標題 Development of new cosmetic gloves for myoelectric prosthetic hand using superelastic rubber	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Robotics and Autonomous Systems	6. 最初と最後の頁 31-43
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.robot.2018.09.004	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 Wentao Sun, Jinying Zhu, Yinlai Jiang, Hiroshi Yokoi, Qiang Huang	4. 巻 Vol.12, No.20
2. 論文標題 One-channel surface electromyography decomposition for muscle force estimation	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Frontiers in Neurorobotics	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fnbot.2018.00020	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 該当する

1. 著者名 Shunta Togo, Takashi Itahashi, Ryuichiro Hashimoto, Chang Cai, Chieko Kanai, Nobumasa Kato and Hiroshi Imamizu	4. 巻 Vol.9, No. 1737
2. 論文標題 Fourth finger dependence of high-functioning autism spectrum disorder in multi-digit force coordination	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-018-38421-6	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 谷 直行, 姜 銀来, 東郷 俊太, 横井 浩史	4. 巻 Vol.37, No.2
2. 論文標題 握力把握・精密把握における安定把持のための筋電義手用関節屈伸機構の開発	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本ロボット学会誌	6. 最初と最後の頁 168-178
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	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 矢吹 佳子, Hesong Ye, Xu Yong, 日吉 祐太郎, 村井 雄太, 東郷 俊太, 姜 銀来, 加藤 龍, 高木 岳彦, 高山 真一郎, 横井 浩史	4. 巻 Vol.29, No.3
2. 論文標題 個性適応型制御法を用いた幼児・子供用義手の開発	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 運動器リハビリテーション	6. 最初と最後の頁 302-311
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
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 高木 岳彦, 高山 真一郎, 矢吹 佳子, 加藤 龍, 横井 浩史	4. 巻 Vol.29, No.3
2. 論文標題 上肢欠損, 切断患者における筋電義手を用いた治療の実際 -Targeted muscle reinnervationにおける今後の展望-	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 運動器リハビリテーション	6. 最初と最後の頁 287-291
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
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 -

〔学会発表〕 計50件 (うち招待講演 2件 / うち国際学会 25件)

1. 発表者名 Yuki Inoue, Yuki Kuroda, Yusuke Yamanoi, Hiroshi Yokoi
2. 発表標題 Development of Separate Exoskeleton Socket of Wrist Joint on Myoelectric Prosthetic Hand for Congenital Defects with Symbrachydactyly
3. 学会等名 2022 IEEE International Conference on Cyborg and Bionic Systems (国際学会)
4. 発表年 2022年~2023年

1. 発表者名 Hai Jiang, Yusuke Yamanoi, Yuki Kuroda, Peiji Chen, Shunta Togo, Yinlai Jiang, Hiroshi Yokoi
2. 発表標題 Conditional Generative Adversarial Network-based Finger Position Estimation for Controlling Multi-Degrees-of-Freedom Myoelectric Prosthetic Hands
3. 学会等名 2022 IEEE International Conference on Cyborg and Bionic Systems (CBS) (国際学会)
4. 発表年 2022年~2023年

1. 発表者名 井上 祐希,横井 浩史
2. 発表標題 小児手掌形成不全者に対する機械学習を用いた筋電義手の適用に関する研究
3. 学会等名 第38回日本義肢装具学会学術大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 梅田 佳歩,姜 銀来,横井 浩史,東郷 俊太
2. 発表標題 未来時間を考慮した仮想軌道に基づく繰り返し制御法
3. 学会等名 第40回日本ロボット学会学術講演会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 柿野 和真,山野井 佑介,東郷 俊太,横井 浩史,姜 銀来
2. 発表標題 伸縮機構を備えたロボティック・フィンガーの開発
3. 学会等名 第40回日本ロボット学会学術講演会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 梅澤 亮,姜 銀来,横井 浩史,東郷 俊太
2. 発表標題 靱帯型拘束法を用いたワイヤ牽引転がり関節の設計と評価
3. 学会等名 第40回日本ロボット学会学術講演会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Zhenyu Sun; Wenyang Li; Xiaobei Jing; Xu Yong; Yinlai Jiang; Hiroshi Yokoi
2. 発表標題 Inverse Kinematics and Master-Slave Control for a 7-DoF Tendon-Driven Humanoid Robot Arm
3. 学会等名 2021 IEEE International Conference on Real-time Computing and Robotics (RCAR) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Wenyang Li, Yiwei Wang, Shunta Togo, Hiroshi Yokoi and Yinlai Jiang
2. 発表標題 Development of a humanoid shoulder based on 3-motor 3 degrees-of-freedom coupled tendon-driven joint module
3. 学会等名 2021 IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA2021) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yiwei Wang, Wenyang Li, Shunta Togo, Hiroshi Yokoi and Yinlai Jiang
2. 発表標題 Design of a 3-dof coupled tendon-driven waist joint
3. 学会等名 2021 IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA2021) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 TAKAYOSHI SHIMADA, Yusuke Yamanoi, Yoshiko Yabuki, Shunta Togo, Yinlai Jiang, Ryu Kato, Takehiko Takagi, Yuki Kuroda and Hiroshi Yokoi
2. 発表標題 Development of a motorized prosthetic hand for infants with phocomelia
3. 学会等名 18th World Congress of the International Society for Prosthetics and Orthotics (ISPO2021) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Takashi Hirai, Yinlai Jiang, Masao Sugi, Shunta Togo and Hitoshi Yokoi
2. 発表標題 Investigation of motor point shift and contraction force of triceps brachii for functional electrical stimulation
3. 学会等名 2021 43rd Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Ayane Kumagai, Yoshinobu Obata, Yoshiko Yabuki, Yinlai Jiang, Yokoi Hiroshi and Shunta Togo
2. 発表標題 Evaluation of the precision grasping ability by artificial finger based on the morphology of distal phalanx
3. 学会等名 2022 IEEE 4th Global Conference on Life Science and Technologies (LifeTech2022) (国際学会)
4. 発表年 2021年 ~ 2022年

1. 発表者名 Yuki Kuroda, Tatsuki Tsujimoto, Takayoshi Shimada , Yoshiko Yabuki , Dianchun Bai , Yusuke Yamanoi , Yinlai Jiang , Jinying Zhu and Hiroshi Yokoi
2. 発表標題 Development and Clinical Evaluation of a Five-Fingered Myoelectric Prosthetic Hand with Pattern Recognition
3. 学会等名 2022 IEEE 4th Global Conference on Life Sciences and Technologies (LifeTech) (国際学会)
4. 発表年 2021年 ~ 2022年

1. 発表者名 Yuki Kuroda, Taichi Hirai, Yoshiko Yabuki, Yusuke Yamanoi, Yinlai Jiang and Hiroshi Yokoi
2. 発表標題 Development and Evaluation of a Lightweight Two-Degree-of-Freedom Electric Prosthetic Hand for Toddlers
3. 学会等名 2022 IEEE 4th Global Conference on Life Sciences and Technologies (LifeTech) (国際学会)
4. 発表年 2021年 ~ 2022年

1. 発表者名 Yuko Nakamura , Yinlai Jiang , Hiroshi Yokoi , Shunta Togo
2. 発表標題 Development of a 7-DOF Electric Shoulder Prosthesis Using a Return-routing Coupled Tendondriven Mechanism
3. 学会等名 2022 IEEE 4th Global Conference on Life Sciences and Technologies (LifeTech) (国際学会)
4. 発表年 2021年～2022年

1. 発表者名 黒田勇幹, 山野井佑介, 島田岳佳, Hai Jiang, 矢吹佳子, Dianchun Bai, 高木岳彦, Yinlai Jiang, 横井浩史
2. 発表標題 個性適応型学習機能を有した他自由度筋電義手の臨床適応と性能評価
3. 学会等名 第37回日本義肢装具学会学術大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 千田知広, 島田岳佳, 黒田勇幹, 矢吹佳子, 山野井佑介, 横井浩史, 高木岳彦
2. 発表標題 回内外と掌背屈運動を活かす分離型ソケットの開発
3. 学会等名 第37回日本義肢装具学会学術大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 井上祐希, 島田岳佳, 高橋明丈, 千田知広, 大谷俊介, 黒田勇幹, 山野井佑介, 矢吹佳子, 高木岳彦, 横井浩史
2. 発表標題 小児手掌欠損者に対する筋電義手の開発
3. 学会等名 第37回日本義肢装具学会学術大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 大谷俊介, 平井太智, 黒田勇幹, 矢吹佳子, 山野井佑介, 東郷俊太, 姜銀来, 横井浩史
2. 発表標題 可動指を変えた幼児用2自由度電動義手の開発
3. 学会等名 第37回日本義肢装具学会学術大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 矢吹佳子, 山野井佑介, 黒田勇幹, 島田岳佳, 大谷俊介, 千田知広, 溝口恒雄, 高木岳彦, 高山真一郎, 横井浩史
2. 発表標題 超小型対立回転機構を用いた手掌筋電義手, 能動指義手の開発
3. 学会等名 第37回日本義肢装具学会学術大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 大谷 俊介, 姜 銀来, 東郷 俊太, 横井 浩史, 山野井 佑介
2. 発表標題 ワイヤ劣駆動ロボットフィンガによる薄板小物体把持のための関節トルク比と過伸展機構の検討
3. 学会等名 第39回日本ロボット学会学術講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 小畑 承経, 熊谷 あやね, 矢吹 佳子, 東郷 俊太, 姜 銀来, 横井 浩史
2. 発表標題 動的安定把持実現のための電動義手用2層弾性グローブの開発
3. 学会等名 第39回日本ロボット学会学術講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 平井太智、中尾聡一郎、小野祐真、黒田勇幹、矢吹佳子、山野井佑介、東郷俊太、姜銀来、加藤龍、横井浩史
2. 発表標題 先天性前腕欠損者のための幼児用2自由度電動義手の開発
3. 学会等名 第38回日本ロボット学会学術講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 中尾聡一郎、平井太智、小野祐真、山野井佑介、黒田勇幹、矢吹佳子、東郷俊太、姜銀来、加藤龍、高木岳彦、石原正博、横井浩史 .
2. 発表標題 回内・回外機能を有し個性に適應する幼児用筋電義手の開発と評価
3. 学会等名 第38回日本ロボット学会学術講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 黒田勇幹、山野井佑介、東郷俊太、姜銀来、加藤龍、横井浩史 .
2. 発表標題 筋電信号の時変性に適應する教師データ更新手法に関する研究
3. 学会等名 第38回日本ロボット学会学術講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 矢吹佳子、高木岳彦、山野井佑介、平井太智、高橋明丈、横井浩史
2. 発表標題 2自由度受動回転機構を有する能動ハンドの開発と評価
3. 学会等名 第36回日本義肢装具学会学術大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 高橋明文, 矢吹佳子, 山野井佑介, 黒田勇幹, 小野祐真, 中尾聡一郎, 平井太智, 横井浩史
2. 発表標題 ADLにおける機能向上のための対立回転機構を用いた幼児用義手の開発
3. 学会等名 第36回日本義肢装具学会学術大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 黒田勇幹, 矢吹佳子, 山野井 佑介, 東郷俊太, 姜銀来, 横井 浩史
2. 発表標題 子供用筋電義手ソケットの開発
3. 学会等名 第36回日本義肢装具学会学術大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 矢吹佳子, 黒田勇幹, 山野井佑介, 平井太智, 小野祐真, 中尾聡一郎, 横井浩史
2. 発表標題 個性適応システムを有するユニバーサルソケットの有用性評価
3. 学会等名 第36回日本義肢装具学会学術大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 高木岳彦, 柳澤聖, 吉田進二, 小林由香, 渡辺雅彦
2. 発表標題 上腕切断患者に対するTargeted Muscle Reinnervation - 効率よい義手操作に向けて-
3. 学会等名 第47回日本マイクロサージャリー学会学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 高木岳彦
2. 発表標題 上肢切断に対する選択的神経移行術とバイオニックハンドの開発
3. 学会等名 第5回次世代スーパーマイクロサージャリー研究会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 高木岳彦、横井浩史
2. 発表標題 小児用のAI義肢開発 ～より直感的な筋電義手操作に向けて～. ～. 特別企画7 医療現場に人工知能(AI)がやってくる2021
3. 学会等名 第124回日本小児科学会学術集会(招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 高木岳彦, 横井浩史
2. 発表標題 Nerve-Machine Interface と末梢神経外科 ～より効果的な筋電義手操作のために～
3. 学会等名 第43回末梢神経を語る会(第64回日本手外科学会学術集会併設)(招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Xiaobei Jing, Xu Yong, Yuankang Shi, Yoshiko Yabuki, Yinlai Jiang, Hiroshi Yokoi, Guanglin Li
2. 発表標題 A Gear-Driven Prosthetic Hand with Major Grasp Functions for Toddlers
3. 学会等名 2019 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS)(国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yoshiko Yabuki, Yuta Murai, Yusuke Yamanoi, Xiaobei Jing, Xu Yong, Yuankang Shi, Shunta Togo, Yinlai Jiang, Takehiko Takagi, Shinichiro Takayama and Hiroshi Yokoi
2. 発表標題 Development and evaluation of a myoelectric prosthetic hand adaptable to individuality for Children
3. 学会等名 International Society for Prosthetics and Orthotics (ISPO) 17th World Congress (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kento Ichikawa, Yinlai Jiang, Masao Sugi, Shunta Togo, Hiroshi Yokoi
2. 発表標題 Motor point tracking stimulation of biceps brachii using multi electrodes based on functional electrical stimulation
3. 学会等名 2019 IEEE International Conference on Cyborg and Bionic Systems (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Taichi Hirai, Shunta Togo, Yinlai Jiang and Hiroshi Yokoi
2. 発表標題 Development of EMG prosthetic hand for infant with lightness and high pinch force
3. 学会等名 15th IEEE International Conference on Advanced Robotics and Its Social Impacts (ARSO 2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Xiaobei Jing, Xu Yong, Guanglin Li, Yinlai Jiang, Hiroshi Yokoi
2. 発表標題 Design of A Prosthetic Hand for Multiple hand Motions
3. 学会等名 2019 IEEE International Conference on Robotics and Biomimetics (ROBIO) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Xu Yong, Xiaobei Jing, Xinyu Wu, Hiroshi Yokoi, Yinlai Jiang
2. 発表標題 Development of an Adaptive Prosthetic Hand
3. 学会等名 2019 IEEE International Conference on Robotics and Biomimetics (ROBIO) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yuma Ono, Yuta Murai, Shunta Togo, Yinlai Jiang and Hiroshi Yokoi
2. 発表標題 EEG measurement using dry electrodes comprising two-layered conductive silicone with different carbon concentrations
3. 学会等名 2019 IEEE International Conference on Robotics and Biomimetics (ROBIO 2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Takaki Shimura, Yuta Murai, Shunta Togo, Yinlai Jiang and Hiroshi Yokoi
2. 発表標題 A 10-DOF lightweight robotic hand with built-in wire-driven mechanism
3. 学会等名 2019 IEEE International Conference on Robotics and Biomimetics (ROBIO 2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Ayane Kumagai, Yoshinobu Obata, Yinlai Jiang, Hiroshi Yokoi, Shunta Togo
2. 発表標題 Evaluation of the grasping ability by artificial finger based on the morphology of distal phalanx
3. 学会等名 2020 IEEE 2nd Global Conference on Life Science and Technologies (LifeTech 2020) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yoshinobu Obata, Ayane Kumagai, Shunta Togo, Yinlai Jiang, Hiroshi Yokoi
2. 発表標題 Analysis of two-layer artificial soft fingertip for dynamic stable grasping
3. 学会等名 2020 IEEE 2nd Global Conference on Life Science and Technologies (LifeTech 2020) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 矢吹 佳子, 馮 翔, 鎌田 舞花, 小畑 承経, 東郷 俊太, 姜 銀来, 横井 浩史
2. 発表標題 義手用装飾手袋の材質と物体把持性能に関する調査研究
3. 学会等名 第35回日本義肢装具学会学術大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 鎌田 舞花, 矢吹 佳子, 黒田 勇幹, 山野井 佑介, 東郷 俊太, 姜 銀来, 横井 浩史
2. 発表標題 筋電義手の熟達度に関する研究
3. 学会等名 第40回バイオメカニズム学術講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yoshinobu Obata, Yuta Murai, Takaki Shimura, Xu Yong, Xiaobei Jing, Shunta Togo, Yinlai Jiang, Hiroshi Yokoi
2. 発表標題 Development of Compliance Actuation Mechanism for Wire-driven Robotic Hand using Pressure Force
3. 学会等名 2018 IEEE International Conference on Robotics and Biomimetics (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Susumu Kimizuka, Yutaro Hiyoshi, Hesong Ye, Shunta Togo, Youhei Tanaka Yinlai Jiang, Hiroshi Yokoi
2. 発表標題 Development of an intuitive operation type shoulder prosthesis hand system using the surface myoelectric potential of trunk
3. 学会等名 018 IEEE International Conference on Cyborg and Bionic Systems (CBS 2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kazuaki Matsumoto, Susumu Kimizuka, Shunta Togo, Yinlai Jiang, Hiroshi Yokoi
2. 発表標題 Reduction of malfunction of myoelectric shoulder prosthesis by removing ECG noise
3. 学会等名 2018 IEEE International Conference on Cyborg and Bionic Systems (CBS 2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Yasuhiro Mouri, Yuta Murai, Yoshiko Yabuki, Takumi Kato Hideki Ohmae, Yoshihiro Tomita, Shunta Togo, Yinlai Jiang, Hiroshi Yokoi
2. 発表標題 Development of new flexible dry electrode for myoelectric sensor using conductive silicone
3. 学会等名 2018 IEEE International Conference on Cyborg and Bionic Systems (CBS 2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Xiaobei Jing, Xu Yong, Tian Lan, Guanglin Li, Shunta Togo, Yinlai Jiang, Hiroshi Yokoi
2. 発表標題 Development of Tendon Driven Under-Actuated Mechanism Applied in an EMG Prosthetic Hand with Three Major Grasps for Daily Life
3. 学会等名 2018 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS 2018)
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計3件

1. 著者名 横井浩史, 矢吹佳子 (分担執筆)	4. 発行年 2023年
2. 出版社 コロナ社	5. 総ページ数 1086
3. 書名 ロボット工学ハンドブック (第3版) 第 編: ロボット応用 4.3筋電義手	

1. 著者名 横井 浩史, 横井 和恵, 矢吹 佳子	4. 発行年 2020年
2. 出版社 音楽之友社	5. 総ページ数 328
3. 書名 わたしたちに音楽がある理由	

1. 著者名 横井 浩史, 矢吹 佳子, 村井 雄太, 雍 旭, 景 暁パイ, 東郷 俊太, 白 殿春, 朱 笑笑, 姜 銀来	4. 発行年 2018年
2. 出版社 (株)技術情報協会	5. 総ページ数 -
3. 書名 最先端医療機器の病院への普及展望と今後の製品開発	

〔出願〕 計14件

産業財産権の名称 義手	発明者 横井 浩史, 石原 正博, 山野井 佑介, 高木 岳彦	権利者 電気通信大学, (株)ブレースオンアール・名古屋
産業財産権の種類、番号 特許、PCT/JP2021/037172	出願年 2021年	国内・外国の別 外国

産業財産権の名称 筋電センサシステム	発明者 横井 浩史, 他	権利者 国立大学法人電気通信大学, 株式会社タナック
産業財産権の種類、番号 特許、特願2021-156039	出願年 2021年	国内・外国の別 国内

産業財産権の名称 義手	発明者 横井 浩史, 石原 正博, 山野井 佑介, 高木 岳彦	権利者 電気通信大学, ブレースオンアール・名古屋
産業財産権の種類、番号 特許、特願2020-169821	出願年 2020年	国内・外国の別 国内

産業財産権の名称 義肢装具取り付け用ソケット装置	発明者 横井浩史, 石原正博, 山野井佑介他	権利者 電気通信大学, プ レースオーナー ル・名古屋他究
産業財産権の種類、番号 特許、特願2020-067259	出願年 2020年	国内・外国の別 国内
産業財産権の名称 変換プログラムおよび変換装置	発明者 横井 浩史, 石 源康, 東郷 俊太, 姜 銀来, 山野井 佑介	権利者 国立大学法人電 気通信大学
産業財産権の種類、番号 特許、特願2020-002645	出願年 2020年	国内・外国の別 国内
産業財産権の名称 ワイヤ駆動装置	発明者 横井 浩史, 景 晁, 雍 旭, 矢吹 佳子, 東郷 俊太他	権利者 国立大学法人電 気通信大学
産業財産権の種類、番号 特許、特願2019-208742	出願年 2019年	国内・外国の別 国内
産業財産権の名称 人工関節機構	発明者 横井 浩史, 矢吹 佳 子, 東郷 俊太他	権利者 国立大学法人電 気通信大学, 株 式会社タナック
産業財産権の種類、番号 特許、特願2019-164917	出願年 2019年	国内・外国の別 国内
産業財産権の名称 筋電センサ及び電極部材	発明者 横井 浩史, 姜 銀 来, 東郷 俊太, 村井 雄太, 君塚 進, 石	権利者 国立大学法人電 気通信大学
産業財産権の種類、番号 特許、特願2019-105592	出願年 2019年	国内・外国の別 国内
産業財産権の名称 グリップ構造、人工アーム、及びグリップ装置	発明者 横井 浩史, 矢吹 佳 子, 東郷 俊太, 姜 銀来	権利者 国立大学法人電 気通信大学
産業財産権の種類、番号 特許、特願2019-055195	出願年 2019年	国内・外国の別 国内
産業財産権の名称 ワイヤ駆動装置	発明者 横井浩史, 景晁バイ, 雍旭, 矢吹佳子, 東郷 俊太, 姜銀来	権利者 国立大学法人電 気通信大学
産業財産権の種類、番号 特許、特願2018-230625	出願年 2018年	国内・外国の別 国内
産業財産権の名称 義手	発明者 横井浩史, 井上祐希, 山野井佑介, 矢吹佳 子, 黒田勇幹	権利者 国立大学法人電 気通信大学
産業財産権の種類、番号 特許、特願2023-004600	出願年 2023年	国内・外国の別 国内
産業財産権の名称 義手	発明者 横井浩史, 飯塚達也, 山野井佑介, 矢吹佳 子, 井上祐希	権利者 国立大学法人電 気通信大学
産業財産権の種類、番号 特許、特願2023-004609	出願年 2023年	国内・外国の別 国内
産業財産権の名称 義手ソケット	発明者 横井浩史, 井上祐希, 山野井佑介, 矢吹佳 子, 黒田勇幹	権利者 国立大学法人電 気通信大学
産業財産権の種類、番号 特許、特願2023-004614	出願年 2023年	国内・外国の別 国内

産業財産権の名称 変換プログラムおよび変換装置	発明者 横井浩史, 石源康, 東郷俊太, 姜銀来, 山野井佑介	権利者 国立大学法人電気通信大学
産業財産権の種類、番号 特許、17/859037	出願年 2022年	国内・外国の別 外国

〔取得〕 計3件

産業財産権の名称 マニピュレータ	発明者 横井 浩史, 姜 銀来	権利者 国立大学法人電気通信大学
産業財産権の種類、番号 特許、特許第6928960号	取得年 2021年	国内・外国の別 国内

産業財産権の名称 電気刺激装置、トレーニング装置、および電気刺激方法	発明者 秋場 猛, 横井 浩史	権利者 システム・インスツルメンツ株式会社, 国立大
産業財産権の種類、番号 特許、特許第10-2225119号	取得年 2021年	国内・外国の別 国内

産業財産権の名称 指部残存機能を利用した義指屈伸機構	発明者 横井 浩史, 石原 正博	権利者 指部残存機能を利用した義指屈伸機構
産業財産権の種類、番号 特許、特許第6371064号	取得年 2018年	国内・外国の別 国内

〔その他〕

<p>電気通信大学 教員情報検索 http://kjk.office.uec.ac.jp/Profiles/57/0005620/profile.html 横井・姜・東郷研究室 http://www.hi.mce.uec.ac.jp/yklab/publication.html 電気通信大学横井・姜・東郷研究室ホームページ http://www.hi.mce.uec.ac.jp/yklab/publication.html 電気通信大学横井・姜・東郷研究室ホームページ http://www.hi.mce.uec.ac.jp/yklab/ 電気通信大学横井・姜・東郷研究室 http://www.hi.mce.uec.ac.jp/yklab/index.html</p>

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	高木 岳彦 (Takagi Takehiko) (00348682)	国立研究開発法人国立成育医療研究センター・小児外科系専門診療部・部長 (82612)	
研究分担者	東郷 俊太 (Togo Shunta) (30751523)	電気通信大学・大学院情報理工学研究所・准教授 (12612)	

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	姜 銀来 (Jiang Yinlai) (70508340)	電気通信大学・脳・医工学研究センター・准教授 (12612)	
研究分担者	加藤 龍 (Kato Ryu) (70516905)	横浜国立大学・大学院工学研究院・准教授 (12701)	

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0件

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