

令和 3 年 5 月 31 日現在

機関番号：50101

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2018～2020

課題番号：18K12164

研究課題名(和文) 自立支援を統合した在宅向け手指用能動型リハビリ支援機器の開発

研究課題名(英文) Development of active type finger rehabilitation assist device for home use integrated with independence support

研究代表者

浜 克己 (Hama, Katsumi)

函館工業高等専門学校・生産システム工学科・教授

研究者番号：00180927

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,200,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、在宅用手指リハビリ支援機器の開発を目標に、空気圧アクチュエータと変位筋音センサを試作し、両者を用いたリハビリ支援の方法を提案した。アクチュエータの素材には軽量なナイロンフィルムを使用し、手指に装着した際の負担を軽減するとともに屈曲と伸展の動作を補助する各機構を考案し、1つのアクチュエータとして組み合わせることで、両動作に対応できるようにした。筋音センサで手指の随意運動を取得し、自力では訓練が行えない動作範囲に対してアクチュエータによる補助を行うことで、能動的なリハビリ支援の可能性が確認され、把持やつまみ動作などの日常生活動作における自立支援も行えるようになった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究では、リハビリ支援と自立支援の要求を統合化することで、運動学習によって機能が改善した麻痺手を、逐次的に日常生活動作で使うようにスムーズな転移を行い、行動の切り替えができることが学術的な意義である。

また、生体情報を運動意志として反映させることで、基本的な動作訓練の提示のほか、自らの意志で動作の可動域や速度等を変えることができるようになり、リハビリ効果を高められることも特徴である。これにより、機能改善が進み、日常生活の改善、さらには自立を可能とすることが期待でき、社会的意義も大きい。

研究成果の概要(英文)：In this research, with the goal of developing a finger rehabilitation support device for home-use, we created a prototype of the pneumatic actuator and a displacement mechanomyogram (dMMG) sensor and proposed a rehabilitation support method using these two devices. The pneumatic actuator is made of a lightweight nylon film to reduce the weight burden when attached to the fingers. In addition, we designed separate mechanisms to assist the flexion and extension movements of the fingers and combined the two mechanisms as a single actuator to support both movements.

By acquiring the voluntary movement of the user's fingers with the dMMG sensor and assisting the movement range that could not be trained by oneself with the pneumatic actuator, it was confirmed in a simulated trial with healthy person that it is possible to support the active rehabilitation. The independence support in activities of daily living such as gripping and pinching movements could be carried out as well.

研究分野：知能機械工学，福祉工学

キーワード：手指 片麻痺 リハビリテーション 運動学習 日常生活動作

1. 研究開始当初の背景

脳血管疾患の後遺症や脊髄損傷により手指に麻痺などの障害を持つ患者は、リハビリテーション(以下、リハビリ)を受けることにより、自立した生活に必要な機能の回復を目指すことができる。しかし、医療制度の関係でリハビリの期間に制限が設けられていることや、医療スタッフが不足していることから、保険を適用しての十分なリハビリを継続して受けることは難しいのが現状である。そのため、自宅でも使用でき、医療スタッフを必要としない効果的なリハビリ支援機器の開発が求められている。

このような状況のもと、近年リハビリ支援ロボットの研究が盛んであり、上肢用を中心に数多く開発されている。しかし、自宅用の小型機器では他動的に反復動作を繰り返すものがほとんどで、患者の運動意志が反映されず高いリハビリ効果が期待できない。また、リハビリによる機能の回復は日常生活動作に反映され、生活の質の向上にも関わるため、リハビリで十分回復できなかった機能に対しては、その不足分を補うための自立支援ロボットも必要となる。

しかし、現状では、これら2つの支援ロボットはそれぞれ個別の機器として利用されているため、両機能を備えた機器として開発する着想に至った。

2. 研究の目的

本研究課題では、麻痺などの障害がある手指に対し、失った機能改善を図るリハビリ支援と日常生活動作を補助する自立支援を統合した機器の開発を目的とする。特に、日常生活動作としてよく使う把持動作とつまみ動作を中心に支援を行うとともに、自宅使用を考慮して小型、軽量化を図り、生活の質の向上を目指す。加えて、既存の自宅用機器では困難であった能動的なリハビリを実施することで、患者の運動意志を反映した効果の高いリハビリ支援の実現が目標である。

3. 研究の方法

本研究課題では、①運動学習方法の考案、②生体信号の活用方法と訓練内容との対応づけ、③使用者の負担を考慮した機構の設計、④リハビリ効果の検証・評価方法の確立の4項目について順次実施した。

では、回復状況を段階的に示す指標である手指のブルンストローム・ステージ(Brunnstrom stage, 以下Brs)に基づき、最終的には日常生活におけるつまみ動作にも対応できるように手指の分離運動に着目して、そのための訓練内容を考案した。反復運動を繰り返す他動的なリハビリだけでは、十分な機能改善効果を求めることが難しい。そのため、②では、手指の動作に対応した生体信号を動作訓練に活用することで、能動的なリハビリを実現してより高い効果を目指した。この生体信号には一般に筋電位が用いられるが、取り付けなどを考慮し、本研究では患者一人でも比較的容易に対応できるものとして、皮膚の変位を観測することで運動の検知が可能な筋音(mechanomyogram, MMG) [1]を採用した。これらを踏まえ、③では手指に取り付ける空気圧アクチュエータとして、先行研究のパワーアシストグローブからの拡張、さらに当初はエラストマ素材のもの[2]も使用していたが、構造や形状の関係で期待した効果が得られなかった。そこで、素材を軽量のナイロンフィルム[3]に変えて新たに空気圧アクチュエータを製作し、駆動源には小型のエアポンプを使用して自宅使用のための機器全体の小型、軽量化を図った。④では、指の関節角度の測定や回復度合いの定量的な評価方法として、モーションキャプチャを用いた動画解析や筋電位の測定を併用して非麻痺手の動作時との比較を行った。

ナイロンフィルムを素材として新しく作製した空気圧アクチュエータ(以下、NFアクチュエータ)は、サイズを各手指に合わせて調整ができるとともに、屈曲用と伸展用のそれぞれを2層構造としてどちらの動作にも対応できる設計とした。一般にはグローブ型が多いが、硬直した状態への対応や使用者が手指の動作状況を目視で確認できるように装着型とした。

リハビリ支援に活用する生体センサとして、フォトリフレクタを用いて筋音センサを作製した。検出位置である前腕への装着が簡単にできるようにするため、ゴムシートをドーム形状にしたものに複数のセンサを取り付けて使用した。この筋音センサを用いて、能動的なリハビリ支援のための、全手指同時と示指のみの伸展動作のリハビリ補助を健常者で模擬的に行った。これは、Brsの回復段階の指標に示す全手指同時の伸展と手指の分離運動を対象としたものである。最後に、NFアクチュエータを用いて自立支援における動作の再現を検証した。日常生活動作でよく使う把持動作とつまみ動作を対象とし、把持動作では全手指同時の伸展から屈曲への動作に対して補助を行った。一方、つまみ動作では母指と示指は同時に伸展から屈曲への動作、その他の手指は屈曲したままの状態を維持して、それぞれ補助を行い動作の再現を確認した。

4. 研究成果

作製したNFアクチュエータは、リハビリにおいて重要な伸展動作への不十分な対応や、手指との間に隙間ができて取り付けが困難であるというエラストマ素材での問題点を改善するとともに、1本あたりの重量は10gで、エラストマ素材のものに比べて1/3に軽量化ができた。また、

低い空気圧での駆動が可能であるため、これに伴い駆動源として使用するエアポンプも 60g 程度となった。これらにより、自宅使用のための機器全体としての小型、軽量化が期待できる。また、各手指に合わせて調整ができるため、患者への負担が少なく、それぞれの使用者に対応した支援機器とすることが可能であるとともに、屈曲部の固定をテープから瞬間接着剤に変更することで、作製の簡略化と時間の短縮も図ることができた。

NF アクチュエータの性能評価として、モーションキャプチャを用いて動作解析を行った。NF アクチュエータなしでの随意運動を基準とし、NF アクチュエータによる他動的な手指の動作と比較した結果、両者には類似した動作の傾向が見られたが、簡易的な評価であるため、今後は詳細な分析が必要である。また、駆動時の NF アクチュエータの先端に生じる力と内部の空気圧を計測して両者の関係を調べた結果を図 1 に示す。これより、最初の変化していない範囲を除いてほぼ比例関係になっていることがわかり、内部の空気圧を制御することによって補助の力を容易に調整できると考えられる。

変位筋音センサからの出力値によって、手指の伸展動作、屈曲動作、動作停止の各状態を容易に取得できるようになった。この筋音センサを用い、リハビリ支援の有効性を検証するために健常者に対して模擬的な試行を行っている様子を図 2 に、全手指同時による伸展動作を対象に取得したセンサ値のグラフを図 3 にそれぞれ示す。この結果より、点線で区切られた左側前半は随意的な手指の伸展動作が反映され、センサ値が増加している。これに対し、右側後半は手指の随意運動の停止が反映され、センサ値がほとんど変わっていない。そこで、この後半部分を自力では動作が行えない範囲と判断し、その際に NF アクチュエータで補助を加えることとした。ここでは、補助を加えるタイミングをセンサ値の上昇がなくなった 2 秒後に設定した。同様の方法で示指のみの伸展動作に対しても試行を行った結果、類似した変化が見られ、能動的なリハビリの実施が可能であることを確認した。今後は、実際の患者に対して本リハビリ支援が有効であるかを検証することが必要である。

自立支援における動作の再現では、把持動作とつまみ動作を対象とした。把持動作では、すべての NF アクチュエータに駆動源から空気を送ることで再現が可能であり、この様子を図 4 に示す。これに対し、つまみ動作のように手指の分離運動が必要となる場合には、NF アクチュエータに空気を送る制御も分ける必要がある。本研究では複数のポンプを使用して制御を行ったが、エアポンプの数を減らすためには、空気弁を用いて空気を分散させる方法なども考えられる。本研究でのリハビリ支援と自立支援はBrsの回復段階の指標をもとにしているため、リハビリでの回復段階に合わせた自立支援の実施が期待できる。

今後は、NF アクチュエータと筋音センサの 2 つを搭載した小型で軽量の在宅用支援機器として完成させる必要がある。そのためには、空気圧アクチュエータと変位筋音センサ以外にもバッテリーなどほかの構成要素を考慮する必要があり、本研究の目的の 1 つであるリハビリ支援機器の小型、軽量化の達成にとって重要となる。

<引用文献>

- [1] 岡 久雄, 北脇 知己, 岡本 基, 市橋 則明, 吉田 正樹, “変位筋音図の計測と小型変位 MMG センサの開発,” バイオメカニズム, 2012.
- [2] A. D. Marchese, R. K. Katschmann, and D. Rus, “A Recipe for Soft Fluidic Elastomer Robots,” *Soft Robotics*, 2, No. 1, 7-25, 2015.
- [3] S. Li, D. M. Vogt, D. Rus, and R. J. Woodlan, “Fluid-driven origami-inspired artificial muscles,” *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 2017.

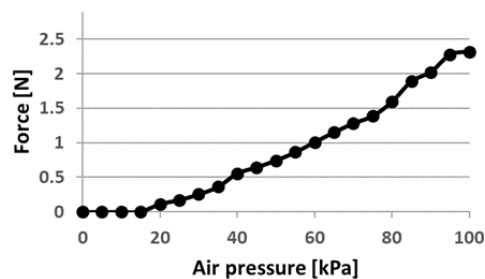


図 1 空気圧と力との関係

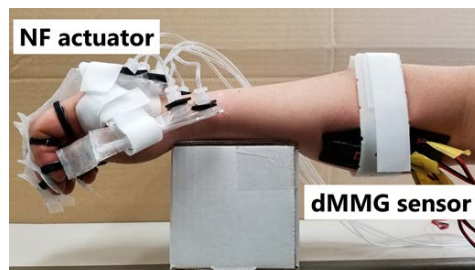


図 2 リハビリ支援の模擬的試行の様子

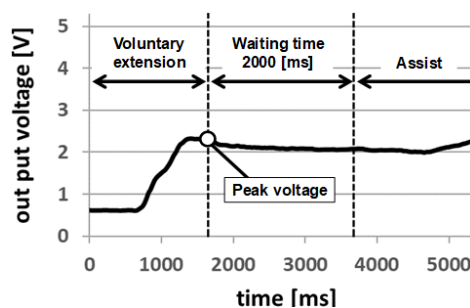


図 3 全手指の伸展動作での筋音出力



図 4 把持動作の様子

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計13件（うち査読付論文 12件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 3件）

1. 著者名 浜 克己, 中村尚彦, 鈴木 学	4. 巻 Vol.57, No.1
2. 論文標題 高齢者世帯における除雪作業の負担を軽減する自律除雪ロボットの開発	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 計測自動制御学会論文集	6. 最初と最後の頁 58 ~ 65
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 K. KAWAKAMI, T. NAKAMURA, K. HAMA, K. KOBAYASHI, and M. SAKAMOTO	4. 巻 Vol.15, No.2
2. 論文標題 Evaluation of dynamic knee joint alignment using a one-way frontal video method	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Biomechanical Science and Engineering	6. 最初と最後の頁 1 ~ 11
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1299/jbse.19-00616	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 清田公保, 浜 克己	4. 巻 Vol.25, No.1
2. 論文標題 全国KOSEN支援機器開発ネットワーク (KOSEN-ATネット) によるAT技術者教育	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本高専学会誌	6. 最初と最後の頁 45 ~ 48
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 鈴木 学, 浜 克己, 中村尚彦	4. 巻 Vol.56, No.1
2. 論文標題 協調ドローンを用いた避難誘導支援システム	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 計測自動制御学会論文集	6. 最初と最後の頁 24-30
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 T. Arai, K. Hama, K. Chiba, and S. Mikami	4. 巻 Article No.23
2. 論文標題 Development of Finger Rehabilitation Device using Pneumatic Actuator made of Nylon Film	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Proceedings of the 7th ACIS International Conference on Applied Computing and Information Technology	6. 最初と最後の頁 1-6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1145/3325291.3325378	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 D. Yoshimoto, Y. Furudate, K. Chiba, Y. Ishida, and S. Mikami	4. 巻 -
2. 論文標題 Evaluation of Forearm Musclar Function of Hemiplegic Patients Using Displacement MMG	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 2020 IEEE 2nd Global Conference on Life Sciences and Technologies (LifeTech)	6. 最初と最後の頁 277-279
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/LifeTech48969.2020.1570619449	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 Y. Furudate, N. Onuki, K. Chiba, Y. Ishida, and S. Mikami	4. 巻 -
2. 論文標題 Hand Motor Function Evaluation by Integrating Multi-Tasks Using Home Rehabilitation Device	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 2020 IEEE 2nd Global Conference on Life Sciences and Technologies (LifeTech)	6. 最初と最後の頁 272-274
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/LifeTech48969.2020.1570619097	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 N. Mizoguchi, S. Mikami, and K. Hyodo	4. 巻 -
2. 論文標題 Passive Sole Constraining Method to Stabilize 3D Passive Dynamic Walking	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 2019 2nd International Conference on Control and Robotics	6. 最初と最後の頁 1-6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1145/3387304.3387324	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 N. Mizoguchi, K. Hyodo, and S. Mikami	4. 巻 -
2. 論文標題 Passive Sole Constraining Method to Stabilize 3D Passive Dynamic Walking	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Proceedings of the 2019 2nd International Conference on Control and Robot Technology	6. 最初と最後の頁 108~114
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1145/3387304.3387324	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 G. Hakamada and S. Mikami	4. 巻 vol.8 no. 6
2. 論文標題 A Retrofit Passive Foldable Snow Shoe for A Legged Robot to Walk on Snowfield	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 IJMERR	6. 最初と最後の頁 867~872
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.18178/ijmerr.8.6.867-872	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 K. Moriya, T.Oda, Y. Chiba, M. Suzuki, S. Oyama and K. Hama	4. 巻 Vol.1, No.1
2. 論文標題 An Automatically Guided Wheelchair: Development of Automatic Map Creation and Navigation Systems Using Robot Operating System	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of the Institute of Industrial Applications Engineers	6. 最初と最後の頁 1~6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.12792/iiiejournal.1.1	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 Y. Furudate, N. Onuki, K. Chiba, Y. Ishida, and S. Mikami	4. 巻 BIBE2018
2. 論文標題 Automated Evaluation of Hand Motor Function Recovery by Using Finger Pressure Sensing Device for Home Rehabilitation	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 IEEE BIBE2018	6. 最初と最後の頁 207 ~ 214
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/BIBE.2018.00047	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 Y. Furudate, K. Yamamoto, K. Chiba, Y. Ishida, and S. Mikami	4. 巻 Annual156
2. 論文標題 Improvement of Physiological Validity for Automatic Evaluation of Finger Motor Function Recovery	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Transactions of Japanese Society for Medical and Biological Engineering	6. 最初と最後の頁 26?27
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11239/jsmbe.Annual156.26	査読の有無 無
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43件(うち招待講演 0件/うち国際学会 3件)

1. 発表者名 秋田谷たすく, 浜 克己, 鈴木 学, 中村尚彦
2. 発表標題 ROSを用いた電動車椅子走行時における動的障害物回避システムの開発
3. 学会等名 第21回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 赤井大夢, 浜 克己, 中村尚彦, 鈴木 学
2. 発表標題 頭部姿勢情報を用いた上肢支援機器の開発
3. 学会等名 第21回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 上山竜史, 浜 克己, 中村尚彦, 千葉 馨, 三上貞芳
2. 発表標題 在宅用手指リハビリ支援機器の開発 - 日常生活動作における自立支援への対応 -
3. 学会等名 日本福祉工学会第24回学術講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 R. ARAMACHI, K. HAMA, M. SUZUKI, T. MIYOSHI, and T. KATAMURA
2. 発表標題 Efficiency of Appearance Inspection for Three Dimensional Object using Robot Arm - Automatic Path Generation and Creation of Inspection Index -
3. 学会等名 5th STI-GIGAKU 2020
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 木村里音, 浜 克己, 鈴木 学, 中村尚彦
2. 発表標題 視聴覚障害者のための感覚代行システムの開発
3. 学会等名 2020年度精密工学会北海道支部学術講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 ユージアシン, 浜 克己, 鈴木 学, 中村尚彦
2. 発表標題 予測変換を用いた意思伝達用視線入力システムの開発
3. 学会等名 2020年度精密工学会北海道支部学術講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 秋田谷たすく, 浜 克己, 鈴木 学, 中村尚彦
2. 発表標題 ROSを用いた電動車椅子用動的障害物回避システムの開発
3. 学会等名 第20回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 山田元希 , 浜 克己, 森谷健二, 千葉 馨, 石田裕二
2. 発表標題 TLS患者のための脳波を用いた意思伝達支援システムの開発 - 学習時間を考慮した有効な脳波の検討 -
3. 学会等名 第20回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 新井雄大, 浜 克己, 中村尚彦, 千葉 馨, 三上貞芳
2. 発表標題 在宅用手指リハビリ支援機器の開発 - ナイロンフィルムを用いた空気圧アクチュエータの改良 -
3. 学会等名 第20回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 赤井大夢, 浜 克己, 中村尚彦, 鈴木 学
2. 発表標題 視線情報を用いた上肢支援機器の開発
3. 学会等名 第20回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 新井雄大, 浜 克己, 中村尚彦, 千葉 馨, 三上貞芳
2. 発表標題 在宅用手指リハビリ支援機器の開発 - 空気圧アクチュエータの改良と手指の分離運動 -
3. 学会等名 日本福祉工学会第23回学術講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 山田元希 , 浜 克己, 森谷健二, 千葉 馨, 石田裕二
2. 発表標題 TLS患者のための脳波を用いた意思伝達支援システムの開発 - 意思伝達に有効な脳波の検証 -
3. 学会等名 日本福祉工学会第23回学術講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 浜 克己, 鈴木 学, 中村尚彦, 三上貞芳
2. 発表標題 自立行動支援用車椅子の開発 - ポテンシャル場を用いた障害物回避 -
3. 学会等名 日本機械学会福祉工学シンポジウム2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 藤田智也, 浜 克己, 鈴木 学, 中村尚彦
2. 発表標題 口の動きを併用した意思伝達用視線入力システム
3. 学会等名 2019年度精密工学会北海道支部学術講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 荒町 陸, 浜 克己, 鈴木 学, 中村尚彦
2. 発表標題 遠隔操作による採取用ロボットアームの開発
3. 学会等名 2019年度精密工学会北海道支部学術講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 三上貞芳, 中村尚彦, 濱克己
2. 発表標題 積み上げ動作を軽減する人力除雪のための除雪具の設計と動作解析
3. 学会等名 日本機械学会福祉工学シンポジウム2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 千葉馨, 榎木賢三, 工藤雄太, 工藤達也, 羽澤晃士, 山田竜大, 石田裕二, 古館裕大, 三上貞芳
2. 発表標題 高齢者の背筋力計測を目的とした計測装置の提案と作成の予備的実験
3. 学会等名 第72回道南医学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 古館裕大, 大貫奈々美, 千葉馨, 石田裕二, 三上貞芳
2. 発表標題 片麻痺を対象とした家庭用手指リハビリテーション機器における手指運動機能の自動評価システム
3. 学会等名 日本機械学会福祉工学シンポジウム2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大貫奈々美, 古館裕大, 山本一希, 千葉馨, 石田裕二, 三上貞芳
2. 発表標題 指先を対象とした片麻痺患者向けの簡便な家庭用リハビリテーション支援デバイス - 安全を確保した指先モータアシストの設計と機構 -
3. 学会等名 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 好本大地, 古館裕大, 千葉馨, 石田裕二, 三上貞芳
2. 発表標題 変位MMGを用いた片麻痺患者の手指の屈筋と伸筋の筋機能評価
3. 学会等名 日本機械学会福祉工学シンポジウム2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 好本大地, 古館裕大, 千葉馨, 石田裕二, 三上貞芳
2. 発表標題 手指の筋肉の機械的収縮活動による片麻痺回復度の定量化
3. 学会等名 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 工藤達也, 櫻木賢三, 石田裕二, 千葉馨, 山田竜大, 羽澤晃士, 三上貞芳, 古館裕大, 井嶋祐介
2. 発表標題 若年者における徒手筋力計を用いた股関節伸展に対する測定肢位の検討
3. 学会等名 第72回道南医学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 溝口直人, 松原信樹, 三上貞芳, 兵頭和幸
2. 発表標題 抑制足機構による2足受動歩行機の矢状面・前額面方向での安定化の効果解析- 実機における歩行実験と計測結果の検証 -
3. 学会等名 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 羽澤晃士, 櫻木賢三, 石田裕二, 千葉馨, 工藤達也, 山田竜大, 三上貞芳, 古館裕大, 井嶋祐介
2. 発表標題 若年者における起立動作の運動戦略の特徴について
3. 学会等名 第72回道南医学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 瀨野一生, 浜 克己, 中村尚彦, 鈴木 学, 小林房昭
2. 発表標題 除雪作業における負担軽減のための除雪ロボットの開発
3. 学会等名 2018年度精密工学会秋季大会学術講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 大澤陵真, 浜 克己, 鈴木 学, 中村尚彦
2. 発表標題 自立行動支援用車椅子の安全制御
3. 学会等名 2018年度精密工学会北海道支部学術講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 新井雄大, 浜 克己, 千葉 馨, 三上貞芳
2. 発表標題 在宅向け手指用能動型リハビリ・自立支援機器の開発
3. 学会等名 日本福祉工学会第22回学術講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 瀨野一生, 浜 克己, 中村尚彦, 鈴木 学, 小林房昭
2. 発表標題 除雪作業による負担軽減を目的とした除雪ロボットの開発
3. 学会等名 第19回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 新井雄大, 林 美佑, 土生悠月, 浜 克己, 中村尚彦, 千葉 馨, 三上貞芳
2. 発表標題 在宅用手指リハビリ支援機器の開発
3. 学会等名 第19回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 大澤陵真, 浜 克己, 鈴木 学, 中村尚彦
2. 発表標題 自立行動支援用車椅子の開発
3. 学会等名 第19回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 工藤愛唯, 浜 克己, 鈴木 学, 中村尚彦
2. 発表標題 意思伝達用視線入力システムの操作性の改善
3. 学会等名 第19回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 林 美佑, 新井雄大, 浜 克己, 中村尚彦, 千葉 馨, 三上貞芳
2. 発表標題 生体信号を用いた能動型手指用アシスト支援機器の開発
3. 学会等名 第19回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 山田 奨, 浜 克己, 鈴木 学, 中村尚彦, 三好孝典
2. 発表標題 双腕ロボットによるハンドリングのためのAI的アプローチ
3. 学会等名 第19回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 T. Arai, K. Hama, K. Chiba and S. Mikami
2. 発表標題 Development of Finger Rehabilitation Device using Pneumatic Actuator made of Nylon Film
3. 学会等名 7th ACIS International Conference on Applied Computing & Information Technology (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 G. Hakamada and S. Mikami
2. 発表標題 A Retrofit Passive Foldable Snow Shoe for a Legged Robot to Walk on Snowfield
3. 学会等名 2018 5th International Conference on Mechatronics, Automation and Manufacturing (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 M. Takahashi and S. Mikami
2. 発表標題 Emergence of Motivation by Agent-Environment Interaction
3. 学会等名 Twenty-Fourth International Symposium on Artificial Life and Robotics 2019 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Y. Furudate, N. Onuki, K. Chiba, Y. Ishida, and S. Mikami
2. 発表標題 Automated Evaluation of Coordinated Movement of Fingers Using Home Rehabilitation Device
3. 学会等名 2019 IEEE 1st Global Conference on Life Sciences and Technologies
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大貫奈々美, 古館裕大, 山本一希, 千葉馨, 石田裕二, 三上貞芳
2. 発表標題 指先を対象とした片麻痺患者向けの簡便な家庭用リハビリテーション支援デバイス -強い麻痺の患者に対応した設計-
3. 学会等名 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会2018
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 中村尚彦, 剣地利昭, 鈴木 颯, 丸岡亮大, 成田一貴, 小林房昭, 大和 楓
2. 発表標題 圧縮空気を用いた火山礫搬送システムの開発
3. 学会等名 第19回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 中村尚彦, 土生悠月, 新井雄大, 林 美佑, 三上貞芳
2. 発表標題 手指のリハビリ用アクチュエーターの改良
3. 学会等名 第19回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 中村尚彦, 畑山 陸, 青山詠史, 高橋直樹, 尾関剛成, 大澤拓門
2. 発表標題 磁界結合の電力伝送法を用いた車両への制御開発
3. 学会等名 第19回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 中村 尚彦, 小松豪希, 鈴木 学, 浜 克己
2. 発表標題 観光者を対象とした、遠隔ワカサギ釣りロボットの開発・評価
3. 学会等名 第19回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 中村 尚彦, 瀧野一生, 小林房昭, 浜 克己
2. 発表標題 社会実装指向研究がとある学生に与えた教育効果
3. 学会等名 第36回日本ロボット学会学術講演会
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

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	中村 尚彦 (Nakamura Takahiko) (30435383)	函館工業高等専門学校・生産システム工学科・准教授 (50101)	
研究 分担者	三上 貞芳 (Mikami Sadayoshi) (50229655)	公立はこだて未来大学・システム情報科学部・教授 (20103)	

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
---------	---------