

Title	無意識生活動作のセンシングに基づく整形疾患スクリーニング手法の確立
Sub Title	Screening methods for orthopedic disorders based on sensing of unconscious daily activities
Author	杉浦, 裕太(Sugiura, Yuta) 藤田, 浩二(Fujita, Koji)
Publisher	
Publication year	2024
Jtitle	科学研究費補助金研究成果報告書 (2023.)
JaLC DOI	
Abstract	本研究の目標は、モバイル端末を用いて、利用者の日常行動動作から整形疾患を推定可能なスクリーニング手法を確立することであった。研究を通じて具体的に次の代表的な成果が生まれた。(1) タブレットとスタイラスを用いた書字動作で手根管症候群(CTS)と頸髄症(CM)を高精度にスクリーニング。(2) スマートフォンのカメラを使用した手の運動計測により、CTSとCMのスクリーニング方法を確立。(3) 超音波動画からの時系列データを利用してCTSの有無や重症度を推定。(4) X線画像を用いた頸椎可動域の自動測定システムを開発。(5) 低次元センサを用いた歩行識別による個人認証技術を提案。 The goal of this research is to establish a screening method for predicting orthopedic diseases using the daily behavioral movements of users via mobile devices. Specifically, the following outcomes were achieved: (1) high-precision screening for carpal tunnel syndrome (CTS) and cervical myelopathy (CM) using hand motions with a tablet and stylus, (2) development of a screening method for CTS and CM using hand motion measurements with a smartphone camera, (3) estimation of CTS using time-series data from ultrasound videos, (4) development of an automatic cervical range of motion measurement system using X-ray images, and (5) proposal of a gait recognition personal identification technique using low-dimensional sensors.
Notes	研究種目：基盤研究(B)(一般) 研究期間：2021～2023 課題番号：21H03485 研究分野：ヒューマンインタフェース
Genre	Research Paper
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=KAKEN_21H03485seika

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.

令和 6 年 6 月 6 日現在

機関番号：32612

研究種目：基盤研究(B)（一般）

研究期間：2021～2023

課題番号：21H03485

研究課題名（和文）無意識生活動作のセンシングに基づく整形疾患スクリーニング手法の確立

研究課題名（英文）Screening Methods for Orthopedic Disorders Based on Sensing of Unconscious Daily Activities

研究代表者

杉浦 裕太（Sugiura, Yuta）

慶應義塾大学・理工学部（矢上）・准教授

研究者番号：40725967

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 14,760,000 円

研究成果の概要（和文）：本研究の目標は、モバイル端末を用いて、利用者の日常行動動作から整形疾患を推定可能なスクリーニング手法を確立することであった。研究を通じて具体的に次の代表的な成果が生まれた。

（1）タブレットとスタイラスを用いた書字動作で手根管症候群（CTS）と頸髄症（CM）を高精度にスクリーニング。 （2）スマートフォンのカメラを使用した手の運動計測により、CTSとCMのスクリーニング方法を確立。 （3）超音波動画からの時系列データを利用してCTSの有無や重症度を推定。 （4）X線画像を用いた頸椎可動域の自動測定システムを開発。 （5）低次元センサを用いた歩行識別による個人認証技術を提案。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究成果は、整形外科疾患のスクリーニング手法の中でも、書字動作等の日常動作に着目した点で新規性がある。そのため、病院外での利用実施による疾患の早期発見に寄与する可能性がある。これにより健康寿命を延伸するのみならず、医療資源をより重度の疾患に分配するなど、医療の効率化と医療費削減に貢献が可能となる。

研究成果の概要（英文）：The goal of this research is to establish a screening method for predicting orthopedic diseases using the daily behavioral movements of users via mobile devices. Specifically, the following outcomes were achieved: (1) high-precision screening for carpal tunnel syndrome (CTS) and cervical myelopathy (CM) using hand motions with a tablet and stylus, (2) development of a screening method for CTS and CM using hand motion measurements with a smartphone camera, (3) estimation of CTS using time-series data from ultrasound videos, (4) development of an automatic cervical range of motion measurement system using X-ray images, and (5) proposal of a gait recognition personal identification technique using low-dimensional sensors.

研究分野：ヒューマンインタフェース

キーワード：疾患スクリーニング モバイルコンピューティング 医工連携 ユーザインタフェース

1. 研究開始当初の背景

関節、神経の変性が主体の整形外科疾患では、非常に緩徐に症状が進行するために患者自身が症状を自覚しにくい。自覚した時点では病状が進行し、結果的に手術などの侵襲の大きい治療を選択せざるを得ないことも多い。一方で関節、神経の変性は初期段階であっても特徴的な動作パターンを呈することが知られている。熟練した医師はこの初期段階の動作パターン変化を見極めることができるが、患者自身や患者の周辺の人が把握することは至難である。病院外の日常生活空間で、動作パターンをセンシングし疾患の初期症状をスクリーニングすることができれば、早期発見、治療、重症化予防につなげることができると考える。

2. 研究の目的

モバイル端末を用いて、利用者の日常行動動作から整形疾患を推定可能なスクリーニング手法を確立することである。

3. 研究の方法

本研究では、疾患スクリーニングシステム構築を以下の3つのステップで実施する。

ステップ1	専門医師とのディスカッションによって、疾患推定に向けて抽出すべき身体動作を選定し、モバイル端末上で動作するインタフェースを試作。
ステップ2	来院した患者に対して、アプリが内蔵されたモバイル端末を提供し、院内や院外でデータ記録を実施。
ステップ3	疾患の重症度レベルが紐づいた患者データと、健常者のデータと患者のデータをもとに疾患推定モデルを機械学習により構築。

本研究で対象とする疾患群は、手根管症候群、頸髄症などである。

- 手根管症候群 (CTS) : 手関節部の手根管を通る正中神経が圧迫されることで罹患し、特に中高年の女性に好発する末梢神経障害。母指から環指にかけての痺れや感覚障害が緩徐に進行し、重症化すると母指球筋の萎縮による母指の対立障害が生じる。有病率は2~4%。
- 頸髄症 (CM) : 頸椎症性脊髄症や頸椎後縦靱帯骨化症などの疾患により、緩徐に脊髄を圧迫され、巧緻運動障害や歩行障害などの症状を引き起こし、日常生活に支障をきたす状態。広く知られているスクリーニングとして手指の把握を素早く行う10秒テストがある。

4. 研究成果

(1) 書字動作による整形疾患スクリーニング手法

本研究では、モバイル端末を用いて利用者の日常行動動作から整形疾患を推定可能なスクリーニング手法を確立する目的に沿って、手根管症候群 (CTS) の早期スクリーニングに焦点を当てた。本研究では、CTS の早期スクリーニングのためにモバイルアプリを開発した[1] (図1)。アプリはタブレットとスタイラスを使用し、描画動作を分析して CTS の感覚障害や運動障害を検出する。33名のCTS患者と31名の健常者を対象に評価した結果、感度82%、特異度71%を達成した。今後は、他の図形を使用した評価や、名前を書くなど日常生活に密着したスクリーニングシステムの構築を目指す。同じく、頸髄症 (CM) の早期発見も重要であるため、38名のCM患者と66名の健常者を対象に、機械学習を用いて描画行動を解析するスクリーニング方法を開発した[2]。タブレット上でスタイラスペンを使用し、三角波のトレースが最も高精度で、感度76%、特異度76%、AUC0.80を達成した。この方法は病院外でのスクリーニングシステムとして応用が期待される。

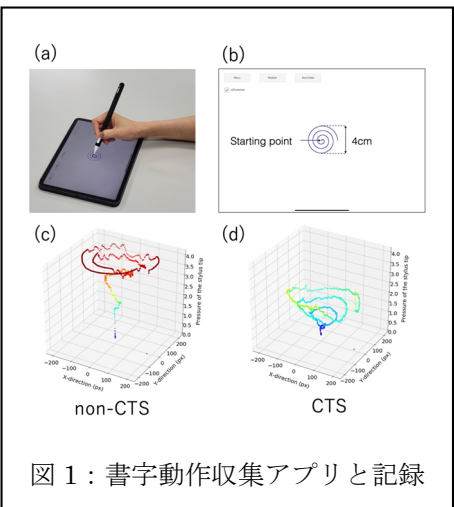


図1：書字動作収集アプリと記録

(2) RGBカメラを用いた手の運動計測による整形疾患のスクリーニング手法

本研究は、スマートフォンのカメラを活用し、CTSとCMのスクリーニング手法を開発した。具体的には、10秒間のグリップアンドリリーステストを用いた頸髄症のスクリーニング方法を提案した[3] (図2)。スマートフォンのカメラと機械学習アルゴリズムを活用し、簡便なスクリーニングシステムを目指した。22名のCM患者と17名の健常者を対象として取得できた動画像



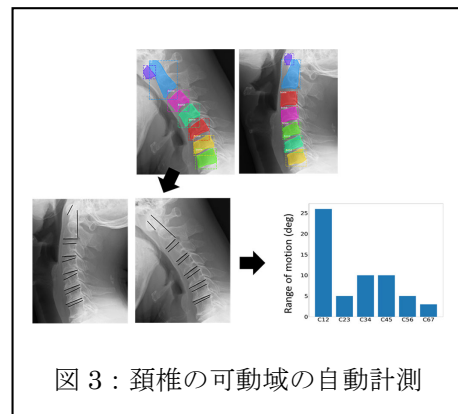
を解析し、サポートベクターマシンを用いて CM の有無を判定した。最終分類モデルの感度は 90.9%，特異度は 88.2%，AUC は 0.93 であり，優れた性能を示した。CTS 患者は母指球筋萎縮がなくても指の動きに変化が見られるため，同様に 10 秒間のグリップアンドリリーステストを用いた CTS のスクリーニングシステムを提案した[4]。25 名の CTS 患者と 34 名の健常者を対象に，スマートフォンで撮影した映像を解析し，サポートベクターマシンを用いて CTS の有無を判定した。最終分類モデルの感度は 89%，特異度は 83%，AUC は 0.894 であった。また，CTS の重症度を推定するランダムフォレスト回帰モデルでは，推定スコアと Bland 分類および DASH スコアとの相関がそれぞれ 0.68 および 0.31 であった。このパイロットスタディにより，スマートフォンのみで高精度な CTS のスクリーニングが可能であることが示された。

(3) 超音波による整形疾患のスクリーニング手法

将来的には超音波検査装置が安価になり容易に手に入る将来を見据えて，超音波動画から得られる時系列データを用いて，手根管症候群の有無や重症度を推定する方法を試みた。Mask R-CNN を使用して，特定の手の動きをしている際に撮影された正中神経付近の超音波動画から神経領域を推定し，推定された領域のマスク情報を基に画像処理を行い，面積，周長，アスペクト比，重心座標，離心率などの時系列データを収集した。患者 76 例と健常者 31 例のデータを用いて，グループ 63 分割交差検証に基づくクラス分類を行った結果，特異度 64.5%，感度 94.7%，正解率 63.6%の精度が得られた。

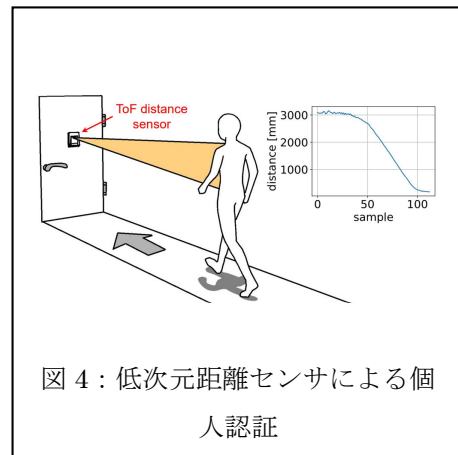
(4) 頸椎の可動域計測のシステム

頸椎の可動域を自動で測定するシステムを開発し，医療現場での負担軽減と効率的な診断を目指した。現在の X 線画像を用いた頸椎の椎間不安定性の評価は手間がかかる。そこで本研究では，頸椎の屈曲位と伸展位の X 線画像を比較し，可動域を自動測定するシステムを開発した[5] (図 3)。経験豊富な脊椎外科医と研修医による手動測定と比較した結果，本システムの平均誤差は 3.5 度，標準偏差は 2.8 度で，研修医による測定とほぼ同等の精度であることが確認された。本システムは手動測定の手間を省き，医師の負担軽減と時間短縮に寄与する。今後，他の医療機関のデータやセグメンテーション手法の追加により精度向上を図り，広く医療機関での適用を目指す予定である。



(5) 低次元センサによる個人認証技術

生活空間での整形疾患スクリーニングでは日常動作と個人を紐づけてデータの管理が必要となる。歩行は個人認証システムの開発において注目される自然な行動の一つであるが，従来のカメラを用いた計測方法は環境条件に影響されやすく，プライバシーとセキュリティの確保が難しい。複数人が滞在している空間において疾患スクリーニングを目指す際は，このプライバシーに配慮しつつ，ユーザの身体動作と個人情報を紐づける必要がある。そこで本研究では，1 次元データのみを使用するシンプルな距離センサを用いた歩行識別システムを提案した[6] (図 4)。具体的には，ToF センサを歩行者の前に配置し，時間ごとの距離データを取得。速度と加速度の曲線を計算して歩行特徴を抽出し，ランダムフォレスト (RF) 分類器を使用して個人を識別する。10 名のユーザで留一法交差検証を行い，平均識別精度は 91.05% であった。本研究は，非接触センサを使用した 1 次元時系列データによる歩行認識が可能であり，低コストかつ低消費電力のエッジコンピューティングに適した接触不要の認証方法として利用できることを示している。



(6) その他の成果

本研究期間中に上述の成果群をまとめて，コンセプト論文を出版した。その論文では日常動作

を用いた整形疾患スクリーニング手法に関する議論をした[7].

さらに上述以外の研究として、整形疾患推定に貢献するユーザインタフェースの基盤技術の構築に挑戦した。ピンチ力や握力計測用のスマートフォンタッチメントおよびウェアラブルデバイスの開発を進めた。個人認証に関する研究では、鎖骨音響特性、耳の画像、瞬き動作を用いたウェアラブルインタフェース技術の開発を行った。また、解析結果をユーザにフィードバックする方法として、ユーザの背部や衣服牽引を用いて移動感覚を伝達する触覚モジュールの開発も継続した。これらの技術は、整形疾患推定に貢献するユーザインタフェース技術の基盤となる。

＜引用文献＞

1. Takuro Watanabe, Takafumi Koyama, Eriku Yamada, Akimoto Nimura, Koji Fujita, Yuta Sugiura. "The Accuracy of a Screening System for Carpal Tunnel Syndrome Using Hand Drawing." *Journal of Clinical Medicine*, Vol.10, Issue19, 4437 (11 pages), 2021.
2. Eriku Yamada, Koji Fujita, Takuro Watanabe, Takafumi Koyama, Takuya Ibara, Akiko Yamamoto, Kazuya Tsukamoto, Hidetoshi Kaburagi, Akimoto Nimura, Toshitaka Yoshii, Yuta Sugiura, Atsushi Okawa. "A Screening Method for Cervical Myelopathy Using Machine Learning to Analyze a Drawing Behavior." *Scientific Reports*, Vol. 13, 10015, 2023.
3. Takuya Ibara, Ryota Matsui, Takafumi Koyama, Eriku Yamada, Akiko Yamamoto, Kazuya Tsukamoto, Hidetoshi Kaburagi, Akimoto Nimura, Toshitaka Yoshii, Atsushi Okawa, Hideo Saito, Yuta Sugiura, Koji Fujita. "Screening for degenerative cervical myelopathy with the 10-s grip-and-release test using a smartphone and machine learning: A pilot study." *Digital Health*, Vol.9, 1-10, 2023. DOI: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37312962/>
4. Tsukamoto K, Matsui R, Sugiura Y, Fujita K. "Diagnosis of carpal tunnel syndrome using a 10-s grip-and-release test with video and machine learning analysis." *Journal of Hand Surgery (European Volume)*, 2024; 49(5): 634-636. DOI: 10.1177/17531934231214661
5. Koji Fujita*, Kana Matsuo*, Takafumi Koyama, Kurando Utagawa, Shingo Morishita, Yuta Sugiura. (* These authors contributed equally to this work) "Development and testing of a new application for measuring motion at the cervical spine." *BMC Medical Imaging*, Vol.22, Article number193, 2022. DOI: <https://bmcmimedimaging.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12880-022-00923-1>
6. Chengshuo Xia*, Atsuya Munakata*, Yuta Sugiura (*These authors contributed equally to this work). "Privacy-Aware Gait Identification with Ultra-Low Dimensional Data Using a Distance Sensor." *IEEE Sensors Journal*, Vol.23, Issue9, Page(s): 10109-10117, 2023. DOI: <https://ieeexplore.ieee.org/document/10085964>
7. Takuro Watanabe, Chengshuo Xia, Koji Fujita, Yuta Sugiura. "Screening for Carpal Tunnel Syndrome using Daily Behavior on Mobile Devices." *Computer, Special Issue on Computing in Telemedicine*, Vol.56, Issue9, 62-70, 2023. DOI: <https://ieeexplore.ieee.org/document/10224597>

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計8件（うち査読付論文 8件／うち国際共著 0件／うちオープンアクセス 8件）

1. 著者名 Koji Fujita*, Kana Matsuo*, Takafumi Koyama, Kurando Utagawa, Shingo Morishita, Yuta Sugiura *These authors contributed equally to this work)	4. 巻 22
2. 論文標題 Development and testing of a new application for measuring motion at the cervical spine	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 BMC Medical Imaging	6. 最初と最後の頁 193
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1186/s12880-022-00923-1	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 Takuro Watanabe, Takafumi Koyama, Eriku Yamada , Akimoto Nimura, Koji Fujita, Yuta Sugiura	4. 巻 10
2. 論文標題 The Accuracy of a Screening System for Carpal Tunnel Syndrome Using Hand Drawing	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Clinical Medicine	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） 10.3390/jcm10194437	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 Tsukamoto K, Matsui R, Sugiura Y, Fujita K	4. 巻 2024;49(5)
2. 論文標題 Diagnosis of carpal tunnel syndrome using a 10-s grip-and-release test with video and machine learning analysis	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Journal of Hand Surgery (European Volume)	6. 最初と最後の頁 634-636
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1177/17531934231214661	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 Chengshuo Xia*, Atsuya Munakata*, Yuta Sugiura (*These authors contributed equally to this work)	4. 巻 23
2. 論文標題 Privacy-Aware Gait Identification with Ultra-Low Dimensional Data Using a Distance Sensor	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 IEEE Sensors Journal	6. 最初と最後の頁 10109-10117
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1109/JSEN.2023.3260846	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 Takuro Watanabe, Chengshuo Xia, Koji Fujita, Yuta Sugiura	4. 巻 56
2. 論文標題 Screening for Carpal Tunnel Syndrome using Daily Behavior on Mobile Devices	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Computer, Special Issue on Computing in Telemedicine	6. 最初と最後の頁 62-70
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/MC.2023.3259001	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 Eriku Yamada, Koji Fujita, Takuro Watanabe, Takafumi Koyama, Takuya Ibara, Akiko Yamamoto, Kazuya Tsukamoto, Hidetoshi Kaburagi, Akimoto Nimura, Toshitaka Yoshii, Yuta Sugiura, Atsushi Okawa	4. 巻 13
2. 論文標題 A screening method for cervical myelopathy using machine learning to analyze a drawing behavior	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 10015
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-023-37253-3	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 Takuya Ibara, Ryota Matsui, Takafumi Koyama, Eriku Yamada, Akiko Yamamoto, Kazuya Tsukamoto, Hidetoshi Kaburagi, Akimoto Nimura, Toshitaka Yoshii, Atsushi Okawa, Hideo Saito, Yuta Sugiura, Koji Fujita	4. 巻 9
2. 論文標題 Screening for degenerative cervical myelopathy with the 10-s grip-and-release test using a smartphone and machine learning: A pilot study	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Digital Health	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) 10.1177/20552076231179030	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 Eriku Yamada, Tomoyuki Umemoto, Towako Taguchi, Iichiroh Onishi, Akiko Yamamoto, Kazuya Tsukamoto, Takuya Ibara, Toru Sasaki, Hidetoshi Kaburagi, Yasuhiro Maejima, Tetsuo Sasano, Kenichi Ohashi, Toshitaka Yoshii, Akimoto Nimura, Koji Fujita	4. 巻 8
2. 論文標題 Prevalence of amyloid deposition and cardiac amyloidosis in shoulder disease compared to carpal tunnel syndrome	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 JSES international	6. 最初と最後の頁 349-354
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jseint.2023.11.009	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42件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 11件）

1. 発表者名 Yohei Kawasaki, Yuta Sugiura
2. 発表標題 Identification and Authentication Using Blink with Smart Glasses
3. 学会等名 In Proceedings of the SICE Annual Conference 2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Fei Gu, Chengshuo Xia, Yuta Sugiura
2. 発表標題 Augmenting the Boxing Game with Smartphone IMU-based Classification System on Waist
3. 学会等名 The 21th International Conference on Cyberworlds (CW2022) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Yuto Ueda, Yuta Sugiura
2. 発表標題 Demonstration of Trajectory Presentation of Conducting Motions Using Tactile Sensation for Visually Impaired
3. 学会等名 2022 IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality Adjunct (ISMAR-Adjunct) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 山本匠, 杉浦裕太
2. 発表標題 マスクの紐をインタフェース化する手法
3. 学会等名 第21回情報科学技術フォーラム (FIT2022)
4. 発表年 2022年

1．発表者名 瑞穂ゆりな，杉浦裕太
2．発表標題 カメラ搭載ヒアブルデバイスで取得した耳画像を用いた個人識別・認証システムの提案
3．学会等名 ヒューマンインタフェースシンポジウム2022
4．発表年 2022年

1．発表者名 山本さりい，池松香，杉浦裕太
2．発表標題 スマートフォンの地磁気センサとアタッチメントによるピンチ力推定手法の提案
3．学会等名 ヒューマンインタフェースシンポジウム2022
4．発表年 2022年

1．発表者名 澤田直春，杉浦裕太
2．発表標題 カーテンとプロジェクタ投影を用いた空間拡張システム
3．学会等名 Entertainment Computing 2022
4．発表年 2022年

1．発表者名 佐藤優希菜，松尾佳奈，小山恭史，山田英莉久，藤田浩二，杉浦裕太
2．発表標題 超音波動画内の正中神経セグメンテーションと手根管症候群推定
3．学会等名 第193回ヒューマンインタフェース学会研究会「人工現実感，エンタテインメント，メディアエクスペリエンスおよび一般（SIG-DeMO-14）」
4．発表年 2022年

1．発表者名 吉村凜，上田雄斗，杉浦裕太
2．発表標題 衣服を引っ張る触覚を用いた小型デバイスによる姿勢誘導システム
3．学会等名 第193回ヒューマンインタフェース学会研究会「人工現実感，エンタテインメント，メディアエクスペリエンスおよび一般（SIG-DeMO-14）」
4．発表年 2022年

1．発表者名 北村莉久，杉浦裕太，松井良太，山本匠
2．発表標題 反射型光センサを用いた指の皮膚変形と姿勢の計測による接触力推定の精度評価
3．学会等名 第193回ヒューマンインタフェース学会研究会「人工現実感，エンタテインメント，メディアエクスペリエンスおよび一般（SIG-DeMO-14）」
4．発表年 2022年

1．発表者名 川崎陽平，杉浦裕太
2．発表標題 鎖骨の音響特性を利用した個人識別・認証システム
3．学会等名 第193回ヒューマンインタフェース学会研究会「人工現実感，エンタテインメント，メディアエクスペリエンスおよび一般（SIG-DeMO-14）」
4．発表年 2022年

1．発表者名 北村莉久，山本匠，杉浦裕太
2．発表標題 反射型光センサを用いた指先のジェスチャ識別
3．学会等名 インタラクション2023
4．発表年 2023年

1．発表者名 山田英莉久，渡辺拓郎，小山恭史，鍋木秀俊，野呂瀬美生，山本皓子，井原拓哉，二村昭元，杉浦裕太，藤田浩二
2．発表標題 書字動作に着目した頸髄症スクリーニングツールの開発
3．学会等名 第65回日本手外科学会学術集会
4．発表年 2022年

1．発表者名 山田英莉久，渡辺拓郎，小山恭史，鍋木秀俊，二村昭元，杉浦裕太，藤田浩二，大川淳
2．発表標題 書字動作に着目した、日常生活空間で施行可能な頸髄症スクリーニング法の開発
3．学会等名 第95回日本整形外科学会学術総会
4．発表年 2022年

1．発表者名 山田英莉久，小山恭史，鍋木秀俊，野呂瀬美生，山本皓子，田中雄太，井原拓哉，二村昭元，藤田浩二，大川淳
2．発表標題 手根管症候群患者の肩・肘関節可動域の特徴
3．学会等名 第37回日本整形外科学会基礎学術集会
4．発表年 2022年

1．発表者名 山田英莉久，山本皓子，鍋木秀俊，二村昭元，藤田浩二
2．発表標題 手根管症候群患者の上肢協調運動パターンの変化
3．学会等名 第37回東日本手外科研究会
4．発表年 2023年

1．発表者名 山本皓子，二瓶史行，中原謙太郎，山田英莉久，井原 拓哉，稲井卓真，小林吉之，藤田浩二
2．発表標題 橈骨遠位端骨折患者の歩行特徴の解析と転倒リスクの検討
3．学会等名 第9回日本予防理学療法学会学術大会
4．発表年 2022年

1．発表者名 山本皓子，山田英莉久，塚本和矢，鎗木秀俊，二村昭元，藤田浩二
2．発表標題 橈骨遠位端骨折術後の身体能力の長期変化に関する検討-ドミノ骨折予防のための予備的検討-
3．学会等名 第37回東日本手外科研究会
4．発表年 2023年

1．発表者名 Kana Matsuo, Koji Fujita, Takafumi Koyama, Shingo Morishita, Yuta Sugiura
2．発表標題 Cervical Spine Range of Motion Measurement Utilizing Image Analysis
3．学会等名 The 17th International Joint Conference on Computer Vision, Imaging and Computer Graphics Theory and Applications (VISIGRAPP 2022) (国際学会)
4．発表年 2021年

1．発表者名 川崎陽平，杉浦裕太
2．発表標題 腹部触覚提示を用いた足圧中心位置の誘導システム
3．学会等名 Entertainment Computing 2021
4．発表年 2021年

1．発表者名 Chengshuo Xia, Xinrui Fang, Yuta Sugiura
2．発表標題 VoLearn: An Operable Motor Learning System with Auditory Feedback
3．学会等名 VC + VCC2021
4．発表年 2021年

1．発表者名 宗形篤恭，杉浦裕太
2．発表標題 ToF測距センサを使った低次元データによる非装着型の歩容認証
3．学会等名 第185回ヒューマンインタフェース学会研究会「人工現実感，エンタテインメント，メディアエクスペリエンスおよび一般（SIG-DeMO-12）」
4．発表年 2021年

1．発表者名 松尾佳奈，藤田浩二，森下真伍，小山恭史，杉浦裕太
2．発表標題 画像解析による頸椎可動域角度計測補助システム
3．学会等名 第185回ヒューマンインタフェース学会研究会「人工現実感，エンタテインメント，メディアエクスペリエンスおよび一般（SIG-DeMO-12）」
4．発表年 2021年

1．発表者名 松井良太，小山恭史，藤田浩二，斎藤英雄，杉浦裕太
2．発表標題 RGBカメラを用いた頸髄症スクリーニング手法の提案
3．学会等名 第185回ヒューマンインタフェース学会研究会「人工現実感，エンタテインメント，メディアエクスペリエンスおよび一般（SIG-DeMO-12）」
4．発表年 2021年

1. 発表者名 川崎陽平, 松井良太, 杉浦裕太
2. 発表標題 瞬き時のフォトリフレクタのセンサ値の変化を利用した個人認証システムの提案
3. 学会等名 情報処理学会 第84回全国大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 怡土周平, 松井良太, 杉浦裕太
2. 発表標題 カメラを用いた咀嚼センシングアプリの開発
3. 学会等名 情報処理学会 第84回全国大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 小山恭史, 藤田浩二, 松井良太, 野呂瀬美生, 佐々木亨, 鍋木秀俊, 二村昭元, 杉浦裕太, 斎藤英雄, 大川淳
2. 発表標題 非接触型センサーを用いた手指動作高次元解析と機械学習によるスクリーニング法の開発
3. 学会等名 第36回 日本整形外科学会基礎学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Riku Kitamura, Takumi Yamamoto, Yuta Sugiura
2. 発表標題 TouchLog: Micro Finger Gestures Recognition Using Photo-Reflective Sensors
3. 学会等名 In Proceedings of the 2023 ACM International Symposium on Wearable Computers (ISWC '23) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1 . 発表者名 Yohei Kawasaki, Yuta Sugiura
2 . 発表標題 Identification and Authentication Using Clavicles
3 . 学会等名 In Proceedings of the SICE Annual Conference 2023 (国際学会)
4 . 発表年 2023年

1 . 発表者名 Yukina Sato, Kana Matsuo, Yohei Kawasaki, Takafumi Koyama, Eriku Yamada, Koji Fujita, Yuta Sugiura
2 . 発表標題 Carpal Tunnel Syndrome Estimation through Median Nerve Segmentation in Ultrasound Videos
3 . 学会等名 In Proceedings of the 45th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC 2023) (国際学会)
4 . 発表年 2023年

1 . 発表者名 Yuto Ueda, Anusha Withana, Yuta Sugiura
2 . 発表標題 Tactile Presentation of Orchestral Conductor 's Motion Trajectory
3 . 学会等名 The 2024 16th IEEE/SICE International Symposium on System Integration (SII 2024) (国際学会)
4 . 発表年 2024年

1 . 発表者名 Sarii Yamamoto, Kaori Ikematsu, Kunihiro Kato, Yuta Sugiura
2 . 発表標題 Pinch Force Measurement Using a Geomagnetic Sensor
3 . 学会等名 The 2024 16th IEEE/SICE International Symposium on System Integration (SII 2024) (国際学会)
4 . 発表年 2024年

1．発表者名 北村莉久， 山本匠，杉浦裕太
2．発表標題 指腹開放型入力デバイスにおける文字ジェスチャ識別（4 /
3．学会等名 ロボティクス・メカトロニクス 講演会 2023
4．発表年 2023年

1．発表者名 鈴木俊汰，雨坂宇宙，杉浦裕太，渡邊拓貴
2．発表標題 ヒアラブルデバイスにおける音漏れ信号を用いた空中ジェスチャ認識
3．学会等名 第40回センシングフォーラム
4．発表年 2023年

1．発表者名 鈴木俊汰，雨坂宇宙，渡邊拓貴，志築文太郎，杉浦裕太
2．発表標題 EarHover：ヒアラブルデバイスにおける音漏れ信号を用いた空中ジェスチャ認識
3．学会等名 インタラクシヨン2024
4．発表年 2024年

1．発表者名 花山勝吾，北村莉久，山本匠，雨坂宇宙，Chan Liwei，杉浦裕太
2．発表標題 SkinRing: 装着方向に依らない指側面でのジェスチャ入力可能なリング型デバイス
3．学会等名 インタラクシヨン2024
4．発表年 2024年

1．発表者名 Koji Fujita, Takuya Ibara, Ryota Matsui, Hideo Saito, Yuta Sugiura
2．発表標題 Smartphone-based machine learning algorithm for disease screening with the 10-s grip-and-release test
3．学会等名 FESSH-EFSHT 2023 (国際学会)
4．発表年 2023年

1．発表者名 Eriku Yamada, Takuya Ibara, Akiko Yamamoto, Kazuya Tsukamoto, Koji Fujita
2．発表標題 Development of a Screening Method for Cervical Myelopathy by Hand Movements Using Machine Learning
3．学会等名 FESSH-EFSHT 2023 (国際学会)
4．発表年 2023年

1．発表者名 塚本和矢, 松井良太, 鍋木秀俊, 小山恭史, 井原拓哉, 山田英莉久, 山本皓子, 吉井俊貴, 二村昭元, 杉浦裕太, 藤田浩二
2．発表標題 手指動作の動画解析による手根管症候群スクリーニング法の開発
3．学会等名 日本整形外科学会学術集会
4．発表年 2023年

1．発表者名 田中雄太, 松井良太, 山田英莉久, 小山恭史, 黒岩智之, 鍋木秀俊, 二村昭元, 杉浦裕太, 藤田浩二
2．発表標題 スマートフォンカメラ動画を用いた母指対立運動定量的評価の試み
3．学会等名 日本手外科学会雑誌学術集会
4．発表年 2023年

1．発表者名	塚本和矢，松井良太，鍋木秀俊，小山恭史，井原拓哉，山田英莉久，山本皓子，二村昭元，杉浦裕太，藤田浩二
2．発表標題	10秒テストで手根管症候群のスクリーニングは可能か
3．学会等名	日本手外科学会雑学術集会
4．発表年	2023年

1．発表者名	田中雄太，松井良太，塚本和矢，山田英莉久，小山恭史，黒岩智之，鍋木秀俊，二村昭元，杉浦裕太，藤田浩二
2．発表標題	手の機能評価の原点と挑戦 スマートフォンカメラ動画を用いた母指運動における骨格推定の試み
3．学会等名	日本手外科学会雑学術集会
4．発表年	2023年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

LIFESTYLE COMPUTING https://lclab.org/
--

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	藤田 浩二	東京医科歯科大学・大学院医歯学総合研究科・ジョイントリサーチ講座講師	
	(Fujita Koji)		
	(80451970)	(12602)	

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