

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 4 年 6 月 28 日現在

機関番号：34315

研究種目：基盤研究(A) (一般)

研究期間：2017～2021

課題番号：17H00754

研究課題名(和文) 手掌触覚伝達による手術手技の遠隔VR実地訓練基盤構築

研究課題名(英文) Constructing virtual on-the-job training platform with tactile sensation for minimally invasive surgery

研究代表者

田中 弘美 (Tnaka, Hiromi)

立命館大学・情報理工学部・教授

研究者番号：10268154

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 34,000,000円

研究成果の概要(和文)：触覚を伴うVRシミュレーションによる低侵襲手術訓練基盤として、1) 触覚レート軟組織変形、接触判定および触覚提示計算モデルを確立し、2) 軟組織に触れた触感を実時間で計算し提示する指紋をもつ柔軟手指の実時間VRシミュレータを構築し、3) 高自由度多指力触覚提示装置とピンアレイ型高密度触覚(圧覚)提示装置を開発した。4) 熟練医の手術中の眼球運動や動作の画像計測から手術工程をモデル化し、力覚や注視点誘導によるVR手術シミュレーション訓練法を開発した。複数地点のVRシミュレータを通信により連動させた手技訓練実験から、指導医不在の状況でも熟練医のスキルを習得できる可能性やVR手術教育の可能性を示した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

術中触診訓練のための指紋を持つ超高精度実時間VR柔軟手指シミュレータと、軟組織操作が可能な多指力触覚提示装置と高密度の手指掌触圧感提示装置を実現し、遠隔で掌触感を共有するVR手術訓練環境を構築し、一熟練医が遠隔地にいる複数研修医の同時手術訓練を実現した。生体軟組織のような柔軟物に実手で触った触知感を伝送する触覚通信の確立により、世界に先駆けて五感通信実現への途を拓くとともに、従来の対面指導による医学教育訓練に画期的改革をもたらす。その結果、多くの外科医を育成し我が国の深刻な外科医不足問題に貢献すると同時に地域医療と医師の偏在問題解決に貢献する。さらには高度な伝統文化の手技伝承へ可能性を拓く

研究成果の概要(英文)：We have 1) established tactile rate soft tissue deformation, contact judgment, and tactile presentation computation models, 2) constructed a real-time VR simulator of a deformable hand with fingerprints that calculates and presents tactile sensation of touching soft tissue in real time, and 3) developed a high DOF multi-finger force display and a pin-array type high-density tactile display.

4) Modeling the surgical process from the measurement of eye movements and movements during surgery by a skilled doctor, and developing a VR surgery simulation training method by force sense and gaze guidance, and we have 5) developed a VR surgical simulation training method using force and gazing point guidance.

From the VR surgery training experiments in which VR simulators at multiple locations were linked by communication, we demonstrated the possibility of mastering the skills of skilled physicians even in the absence of an instructor and the potential of VR surgical education.

研究分野：ヒューマンインタフェース・インタラクション

 キーワード：バーチャルリアリティ ハプティクス 軟組織シミュレーション 多指・手掌力触覚提示装置 柔軟物  
インタラクション 手掌触覚伝達遠隔VR実装訓練

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

近年、医師不足と医師の偏在が深刻な社会的問題として取り上げられ、日本学術会議や日本医師会から声明が出されている。最近普及が進む低侵襲手術では高度な技術が要求され、熟練医の手術手技伝承を実現することは喫緊の課題であり多くの若手医師に場所と時間を選ばず訓練できる環境整備、最先端手術技術の共有(地方を含む)が強く求められている。国内外の取り組みは、手術支援の域を超えず、未だ教育訓練の改革への VR や ICT の活用には至っていない。現状の対面指導型実地訓練を抜本的に改善する、VR 技術や ICT を駆使した新たな手術手技訓練法の開発が待望されるに至った。

### 2. 研究の目的

本研究は、精密な手術・触診訓練を可能とする遠隔協働仮想環境を構築し、熟練医が術中に得る触知感を伝達することにより、高度な手術手技伝承を可能にするネットワーク型プラットフォームを創成することを目的とする。これにより、場所と時間を選ばない触覚伝達による高度な手術手技の仮想実地訓練を可能にし、高度な手術手技伝承へ可能性を拓く。

### 3. 研究の方法

これまで共同研究で培った信頼関係に基づき現在考えられる最適な研究チームにより、( )超弾性体則触覚レート軟組織計算モデルと接触計算モデルを確立する。( )掌と指先で触れた触感を実時間で計算し提示する指紋をもつ柔軟手指の実時間シミュレータを構築する。( )軟組織操作が可能な高自由度多指力触覚提示装置を開発する。これらから、触覚を伴う VR シミュレーションによる低侵襲手術と術中触診訓練基盤を構築する。さらに、( )熟練医の手術手技をアーカイブする方法とそれを手技の独修に活用する方法を開発する。( )触感を伝達する仮想実地訓練環境を構築し、低侵襲手術および術中触診訓練、熟練医の手技モデル再生による独修の検証実験を行い、有効性と教育効果を実証する。

### 4. 研究成果

#### (1) 術中触診を可能とする実時間柔軟手指シミュレータ構築

・ヒトの手指の実測の MRI ボリュームデータに基づき、指紋を有するヒトの手指メッシュモデルを自動構築した。(指紋部のノード間隔が約 1mm、表皮・真皮・皮下組織・骨の 4 層構造)(図 1)

・指紋を持つ柔軟指先シミュレータ(柔軟手指モデル)構築  
レイリー減衰を考慮した有限要素モデルに共回転系変形モデルを適用し、GPU により大規模並列系計算により、ヒトの手指の動特性および幾何学的非線形性を考慮した柔軟指先変形シミュレータを構築した。さらに、表面ノードの固着・滑りの状態遷移を計算することで、Stick-Slip 現象も考慮可能な変形・接触シミュレータとした。

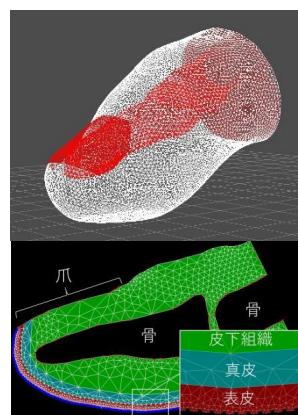


図 1 ヒト手指メッシュモデル

・柔軟指モデルの二次元断面モデルと平面間との変形・接触シミュレーション結果から、実際の指先と同様に、なぞり速度が上がるにつれて指先表面に生じる振動周波数が高くなる現象を確認した。

・シミュレータの精度検証と改良のための、実指先の滑りの接触様相を透明な凹凸被接触物越しに観察可能な1軸ステージと高速度カメラで構成される滑り計測環境を構築した。(図2)

今後は、皮膚の振動応答の計測と皮膚のモデル化に発展させる。

・インパルス応答変形モデルを適用した柔軟手指モデルの変形計算の高速化手法を開発した。インパルス応答変形モデルは変形物体に対する力の作用と変形応答をインパルス応答として定義するもので、並列計算に適した畳み込み演算として実装した。有限要素法(FEM)より計算量のオーダーが小さくなる。柔軟手指モデル(ノード数5800,時間ステップ数512)の摩擦接触変形計算で、実時間に近い計算速度が得られることを確認した。

・臓器等の軟組織(変形)モデルとして、従来の球形の粒子モデルの難点(弾性限界のひずみ設定)を克服する球形粒子を正四面体状に4個組み合わせた多重解像度軟組織(変形)粒子モデルを提案した。操作に対する実時間の応答は粗いモデルで行い(プレビューモデル),精緻なモデルによる計算はバックグラウンドで行い、遅れて反映させる。4個組の粒子モデルによりより安定な形状保持が可能になることを確認した。

・人指を模して硬い材料と柔らかい材料から成るロボット指を設計し、三次元プリンタを用いて指紋を持つ柔軟指先ロボット試作した。硬い骨,弾性体の腱,柔らかい組織から構成されるロボット指を設計し,有限要素シミュレーションでその挙動を確認した。さらに,マルチマテリアル三次元プリンタを用いて,一回の印刷で設計したロボット指を試作した。柔軟指の挙動を調べるためには,導電材料を柔軟指に埋め込み,柔軟な指にどのような力が作用するかを計測する手法を提案した。これらのマルチマテリアルの三次元プリンティング技術により,従来方式では困難であった機構の政策を実現し,ロボット設計の幅を広げた。今後は制約された材料の下におけるロボット指の設計を発展させる。

・圧力と剪断力等を同時に計測できる機能を持つMEMS触覚センサを開発し,ロボットの指先等に十分な強度(40Nの垂直荷重)と電極数や配置,基板の形状等の高自由度を維持しながら実装する方法を開発した。今後は人の手先のような豊かな触覚の実現へ発展させる。

## (2) 柔軟手指-軟組織インタラクションのための柔軟面接触シミュレーション構築

・柔軟手指モデルにより臓器を面的に多指で触れた際の触覚レンダリングのために,四面体の再帰的な二分割によって作られる階層的メッシュ表現とその隣接グラフを用いた高速な階層的接触判定法(図3)を開発し,探索処理については大幅なコスト削減を可能にした。

・臓器を面的に多指で触れた際の皮膚に対する作用を,ピンアレイによるデバイスによる力作用としてではなく,変形作用として表現する最適化ベース触覚レンダリング法を提案した。ピンアレイ出力による皮膚の変形を予めシミュレーションにより推定し,この変形が目標とする変形をできるだけよく近似するピンアレイ出力を求める。指先への摩擦接触の提示における従来法との比較実験から,目標の変形に近い変形が推定され,被験者による摩擦の認識精度が高まることが確認された。シミュレーションを触覚提示刺激の最適化に利用するところは類似研究のない新規な手法である。

## (3) 軟組織操作が可能な触覚提示装置の開発

・手掌触覚伝達による手術手技における多指による自然な把持操作を,把持を1自由度としてエンドエフェクタの自由度を上げる多自由度化により多自由度ワイヤ駆動型力覚提示装置において実現した(図4)。

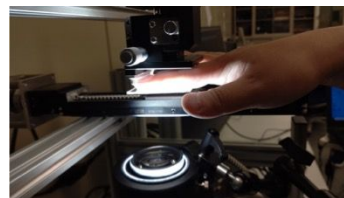


図2 指なぞり計測装置

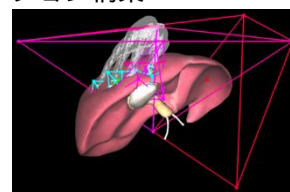


図3 階層的接触判定法

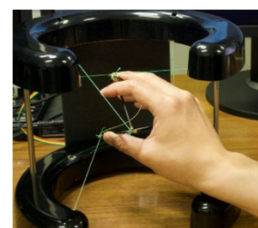


図4 多自由度力覚提示装置

特に、当初予定以上の約 30kHz の高速な更新周波数を実現することで、高い応答性と質の高い力覚提示が可能となった。

・高密度で接触を提示する、手指および掌をカバーするピンアレイ型触覚（圧覚）提示デバイスを開発した（図 5）。デバイスは小型のエアシリンダ型のアクチュエータにより構成され、作用点の数 128、各点の最大作用力約 2N で、刺激点数や密度の点で最高の水準にある。

・複合現実感環境での実世界の柔軟物体に視覚刺激（より柔らかい物体の変形を重畳描画する）により得られる柔らかさ錯覚と、疑似的な接触感を提示する簡易触覚デバイスを併用した、より自由度の高い柔軟仮想物体の触感提示法を開発した。視覚刺激を変更するだけで実物体の柔らかさを変更するアプローチは触覚デバイスを導入する必要なく硬軟感提示を可能とし、医療現場への導入も容易で期待できる。

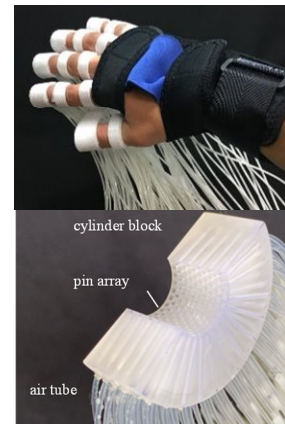


図 5 高密度触覚提示デバイス

#### (4)手術手技工程の視触覚モデリングと VR ハズ'オトル'ニグ'法開発

・腹腔鏡下胆嚢摘出術時の眼球運動の計測と解析による熟練医と研修医の傾向の差異（熟練医の注視点距離は 5～10m 付近で全体的に広がり、初学者は 0～5m 付近で狭い等）に基づき、熟練医の傾向から離れる場合にアラートで警告する手術訓練システムを開発した。本訓練システムは触診、按摩、嚥下、陶芸、製菓など、多くの分野への応用が期待できる。

・深層学習法を用いた CT 画像からの血管抽出法 VesselNet を開発し、肝臓内の脈管分布の三次元モデリングが可能になった。次に、深層学習法と臓器の確率アトラスを併用した臓器のセグメンテーション法 Deep Atlas を開発し、肝臓や脾臓などの三次元モデリングが可能になった。以上の二手法で得られた肝臓の三次元モデルを用いた手術支援システムを開発した。本システムにおいては、KINECT で手のジェスチャーを自動認識し、手術中にタッチレスで肝臓とその脈管の三次元分布の可視化を実現した。

・タッチベースインタラクティブ COVID-19 診断支援可視化システムを開発した。炎症領域を抽出し、COVID-19 の重症度を定量的に評価でき、タッチベースインタラクティブ操作により直感的に COVID-19 の感染状況を把握することができる（図 6）。

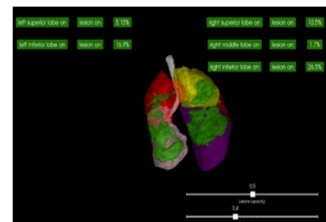


図 6 タッチベース診断支援可視化

・手術等の手技を観測した動画から自動的に手技工程をモデリングし、人が物体をどのように扱うのかロボットに模倣させることを目標として、深層モデルを用いる日常生活のシーン変遷ロギングシステムを開発した。さらに物体状態に基づき次の手順動作を連鎖的に想起するプロセスモデリング（図 7）を提案し、目の前の状況をもとにゴール到達に必要な動作を想起して以後の手順を実行しゴールに到達できた。今後は視覚から大局的な情報を、触覚から微視的な情報を得て、両者を統合した工程モデリングを検討し、VR ハズ'オトル'ニグ'に応用する。

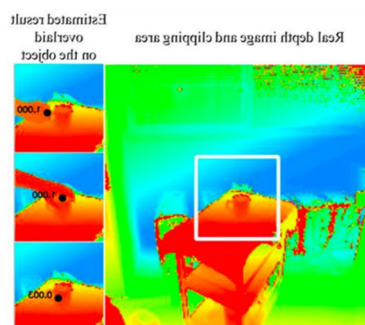


図 7 手順動作を連鎖的に想起する工程モデリング

### (5) 遠隔協働 VR 環境の実証実験

・腹腔鏡下手術手技教育において、被験者が持つ手術器具を誘導する手法(図8)と、被験者の手を直接誘導する手法(図9)の2種類の手法を比較実験した結果、臓器を把持し、持ち上げる際の最終位置や速度の評価において、被験者の手を誘導するハンズオン訓練法の効果が確認された。これまで手術シミュレータ訓練において力覚による誘導を用いた研究はなされていない。

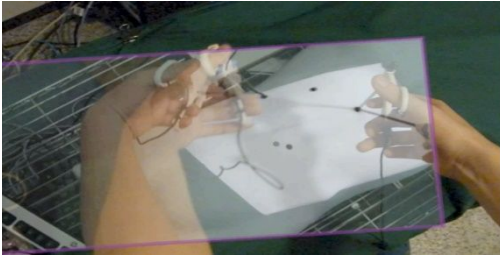


図8 手術器具を誘導する手法



図9 手を直接誘導する手法

・腔鏡手術シミュレータでの熟練医の手腕の位置と姿勢を RGB-D カメラを用い、注視点分布を視線計測装置を用いて観測した(図10)。臨床実習で手技の学習を行う医学生にも同様の観測を行い比較し、訓練システムに反映しようとしたが、COVID19禍で十分な観測が行えなかった。

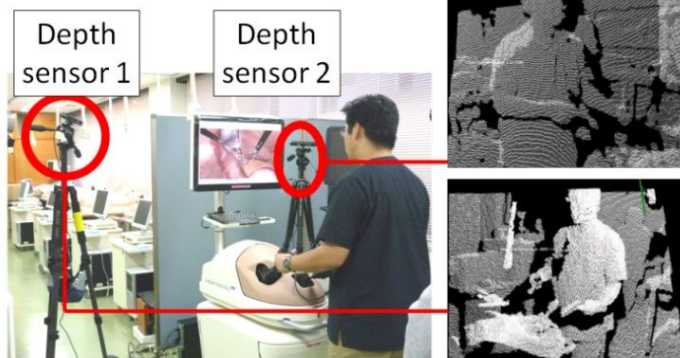


図10 熟練医の注視点分布とスキルの観測

・手術シミュレータを複数地点(図11)に配置し、通信による手技誘導や共同作業の実験を行った。その結果、力覚誘導や注視点誘導による手技訓練により、指導医不在の状況でも熟練医のスキルを模倣、習得できる可能性、遠隔地間の通信によるシミュレータによる手技教育の可能性を示した。これにより、外科指導医が不在を補完し、地理的な拘束を緩和することが期待できる。



図11 複数地点の遠隔 VR 手術手技訓練

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計46件（うち査読付論文 39件 / うち国際共著 3件 / うちオープンアクセス 29件）

1. 著者名 Hirota Koichi, Ujitoko Yusuke, Sakurai Sho, Nojima Takuya	4. 巻 -
2. 論文標題 Deformation Matching: Force Computation based on Deformation Optimization	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 IEEE Transactions on Haptics	6. 最初と最後の頁 1~1
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/TOH.2022.3142053	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 劉 家慶、黄 慧敏、王 芳、原 野、健山 智子、岩本 祐太郎、林 蘭芬、陳 延偉	4. 巻 J105-D
2. 論文標題 タッチベースインタラクティブCOVID-19診断支援可視化システム	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 電子情報通信学会論文誌D 情報・システム	6. 最初と最後の頁 89~96
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14923/transinfj.2021SKP0007	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 田川 和義, 田中 弘美	4. 巻 Vol.124, No.1234
2. 論文標題 画像で見る機械工学 工学および産業界における動画活用事例[手術シミュレータ]ネットワーク型・臓器異形バリエーションに対応した手術シミュレータの研究開発	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本機械学会誌	6. 最初と最後の頁 30-31
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 Sanada Makoto, Matsuo Tadashi, Shimada Nobutaka, Shirai Yoshiaki	4. 巻 8
2. 論文標題 Recalling of multiple grasping methods from an object image with a convolutional neural network	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 ROBOMECH Journal	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) 10.1186/s40648-021-00206-4	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 Fukui Takaaki、Matsuo Tadashi、Shimada Nobutaka	4. 巻 Vol.1
2. 論文標題 Scene Descriptor Expressing Ambiguity in Information Recovery Based on Incomplete Partial Observation	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 International Conference on Intelligent Computing (ICIC2021)	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) 10.1109/IR0S51168.2021.9636576	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 Aoki Erika、Matsuo Tadashi、Shimada Nobutaka	4. 巻 -
2. 論文標題 Non-tactile Thumb Tip Measurement System for Encouraging Rehabilitation After Surgery	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 International Conference on Intelligent Computing	6. 最初と最後の頁 842 ~ 852
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-3-030-84522-3_68	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 Jinbo Hikari、Iwamoto Yutaro、Nonaka Masahiro、Chen Yen-Wei	4. 巻 -
2. 論文標題 Automatic Segmentation of Infant Brain Ventricles with Hydrocephalus in MRI Based on Deep Multi-path Learning	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Proc. of 40th IEEE International Conference on Consumer Electronics (IEEE ICCE2022)	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) 10.1109/ICCE53296.2022.9730469	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 The PLOS ONE Staff	4. 巻 15
2. 論文標題 Correction: Correlation between musculoskeletal structure of the hand and primate locomotion: Morphometric and mechanical analysis in prehension using the cross- and triple-ratios	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 PLOS ONE	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) 10.1371/journal.pone.0233867	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 赤羽 克仁	4. 巻 Vol.25, No.4
2. 論文標題 自然な把持操作を実現する7自由度ワイヤ駆動型力覚提示装置の開発	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, Vol.25, No.4,	6. 最初と最後の頁 356-365
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 Yusuke Ujitoko, Sho Sakurai, Koichi Hirota	4. 巻 Volume: 13
2. 論文標題 Influence of Sparse Contact Point and Finger Penetration In Object on Shape Recognition	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 IEEE Transactions on Haptics	6. 最初と最後の頁 425 - 435
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/TOH.2019.2954882	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 Takahiro Matsuno and Shinichi Hirai	4. 巻 18720275
2. 論文標題 Numerical Analysis of Contact Area Influence in a Capacitive Soft Force Sensor	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 IEEE Int. Conf. on Soft Robotics (RoboSoft 2019)	6. 最初と最後の頁 14-18
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/ROBOSOFT.2019.8722765	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 田川 和義, 田中 弘美	4. 巻 No.163
2. 論文標題 VRを応用した手術訓練システムの現状	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 研究開発リーダー / 技術情報協会	6. 最初と最後の頁 14-18
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 池井 寧, 広田光一, 阿部浩二, 雨宮智浩, 佐藤 誠, 北崎充晃	4. 巻 Vol. 24, No. 2
2. 論文標題 身体的追体験の概念の提案と一部機能の試験実装 多感覚・運動情報提示による歩行・走行体験の共有	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本バーチャルリアリティ学会論文誌	6. 最初と最後の頁 153-164
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.18974/tvrsj.24.2_153	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 Honoka Haramo, Vibol Yem, Makoto Sato, Yasushi Ikei	4. 巻 Vol. 26
2. 論文標題 Wearable Stick-Slip Display on Fingertip to Reproduce Rubbing Sensation	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 International Display Workshops	6. 最初と最後の頁 1232-1234
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.36463/idw.2019.1232	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 Titinunt Kitrungrotsakul, Xian-Hua Han, Yutaro Iwamoto, Lanfen Lin, Amir Hossein Foruzan, Xiong Wei, Yen-Wei Chen, "VesselNet	4. 巻 Vol.75
2. 論文標題 A Deep Convolutional Neural Network with Multi Pathways for Robust Hepatic Vessel Segmentation	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Computerized Medical Imaging and Graphics	6. 最初と最後の頁 74-83
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.compmedimag.2019.05.002	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 Jia-Qing Liu, Tomoko Tateyama, Yutaro Iwamoto, Yen-Wei Chen	4. 巻 Vol.36
2. 論文標題 A Preliminary Study of Kinect-Based Real-Time Hand Gesture Interaction Systems for Touchless Visualizations of Hepatic Structures in Surgery,	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Medical Imaging and Information Science	6. 最初と最後の頁 128-135
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11318/mii.36.128	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 -

1. 著者名 Han Zheng, Lanfen Lin, Hongjie Hu, Qiaowei Zhang, Qingqing Chen, Yutaro Iwamoto, Xianhua Han, Yen-Wei Chen, Ruofeng Tong, Jian Wu	4. 巻 LNCS11769, Springer
2. 論文標題 Semi-supervised Segmentation of Liver Using Adversarial Learning with Deep Atlas Prior	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Medical Image Computing and Computer Assisted Intervention MICCAI 2019	6. 最初と最後の頁 148-156
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 オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 岡夏輝, 廣瀬太朗, 片岡敬志郎, 大槻麻衣, 柴田史久, 木村朝子	4. 巻 1A-01
2. 論文標題 先端伸縮型 仮想物体接触デバイスExtickTouchへの硬軟感提示機構の導入	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 情報処理学会 インタラクシオン 2020予稿集	6. 最初と最後の頁 188-191
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 五十嵐郁瑛, 松室美紀, 柴田史久, 木村朝子	4. 巻 2B-60
2. 論文標題 VR空間での視点位置変化が着座 面の柔らかさ知覚に与える影響	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 情報処理学会 インタラクシオン 2020予稿集	6. 最初と最後の頁 702-706
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 Widhi Nugroho Aryandhito, Arima Hisatomi, Miyazawa Itsuko, Fujii Takako, Miyamatsu Naomi, Sugimoto Yoshihisa, Nagata Satoru, Komori Masaru, Takashima Naoyuki, Kita Yoshikuni, Miura Katsuyuki, Nozaki Kazuhiko	4. 巻 25
2. 論文標題 The Association between Glomerular Filtration Rate Estimated on Admission and Acute Stroke Outcome: The Shiga Stroke Registry	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Atherosclerosis and Thrombosis	6. 最初と最後の頁 570 ~ 579
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5551/jat.42812	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 澤田匡央, 丸橋 啓, 月川竜輝, 山口武彦, 佐藤 誠, 原田哲也	4. 巻 PI-18-040-048
2. 論文標題 HMD一体型力覚提示装置“SPIDAR-HMD”の開発	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 電気学会知覚情報研究会	6. 最初と最後の頁 41-46
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 オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 野澤彼方, 本多健二, 脇田 航, 佐藤 誠, 原田哲也	4. 巻 61-68
2. 論文標題 VRのための体感型歩行デバイスにおける力覚情報の付加	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 電気学会知覚情報研究会	6. 最初と最後の頁 21-24
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 オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 本田 大貴, 伊藤 優雅, 月川 輝樹, 山口 武彦, 佐藤 誠, 原田 哲也	4. 巻 77-84
2. 論文標題 ブレーキ機構を用いた摩擦感提示可能なHMD一体遭遇型ハプティックデバイスの開発とその評価	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 電気学会知覚情報研究会	6. 最初と最後の頁 19-22
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 オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 末田 岳, 阪 直幸, Yem Vibol, 池井 寧, 雨宮智浩, 佐藤 誠, 北崎充晃	4. 巻 32 c-4
2. 論文標題 歩行VRにおける旋回感覚を与える受動腕振り運動の設計	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 日本バーチャルリアリティ学会大会論文集	6. 最初と最後の頁 29-30
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 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 -

1. 著者名 嶋田拓海, 上正原陽, Yem Vibol, 雨宮智浩, 池井 寧, 佐藤 誠, 北崎充晃	4. 巻 32A-5
2. 論文標題 接線力と法線振動による皮膚触覚ディスプレイの特性	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 日本バーチャルリアリティ学会大会論文集	6. 最初と最後の頁 7-8
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 Shimizu Koichi, Sato Makoto, Hirota Koichi, Kitazaki Michiteru, Sueta Gaku, Yamaoka Kentaro, Sawamura Kazuki, Suzuki Yujin, Yoshida Keisuke, Yem Vibol, Ikei Yasushi, Amemiya Tomohiro	4. 巻 No.2
2. 論文標題 FiveStar VR: shareable travel experience through multisensory stimulation to the whole body	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 SIGGRAPH Asia 2018 Virtual & Augmented Reality (SA '18). ACM	6. 最初と最後の頁 2
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1145/3275495.3275502	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 Tasaka Yuki, Yamada Kazukiyo, Kubo Yasuna, Saeki Masanobu, Yamamoto Sakae, Yamaguchi Takehiko, Sato Makoto, Harada Tetsuya	4. 巻 Part
2. 論文標題 Development of Frame for SPIDAR Tablet on Windows and Evaluation of System-Presented Geographical Information	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 20th International Conference on Human-Computer Interaction	6. 最初と最後の頁 358 ~ 368
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-3-319-92043-6_30	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 Nozawa Kanata, Tsukikawa Ryuki, Yamaguchi Takehiko, Sato Makoto, Harada Tetsuya	4. 巻 Part
2. 論文標題 Development of an End Effector Capable of Intuitive Grasp Operation for SPIDAR-W	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 20th International Conference on Human-Computer Interaction	6. 最初と最後の頁 254 ~ 266
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-3-319-92043-6_22	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 Tsukikawa Ryuki, Tomita Ryoto, Nozawa Kanata, Ohashi Issei, Horiuchi Hiroki, Kotani Kentaro, Kobayashi Daiji, Yamaguchi Takehiko, Sato Makoto, Yamamoto Sakae, Harada Tetsuya	4. 巻 Part
2. 論文標題 Construction of Experimental System SPIDAR-HS for Designing VR Guidelines Based on Physiological Behavior Measurement	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 20th International Conference on Human-Computer Interaction	6. 最初と最後の頁 245 ~ 256
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-3-319-91581-4_18	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 Yamaguchi Takehiko, Iwadare Hiroki, Kamijo Kazuya, Kobayashi Daiji, Harada Tetsuya, Sato Makoto, Yamamoto Sakae	4. 巻 Part
2. 論文標題 The Nature of Difference in User Behavior Between Real and Virtual Environment: A Preliminary Study	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 20th International Conference on Human-Computer Interaction	6. 最初と最後の頁 446 ~ 462
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-3-319-92043-6_38	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 Takaaki Taniguchi, Sho Sakurai, Takuya Nojima, Koichi Hirota	4. 巻 LNCS 10894
2. 論文標題 Multi-Point Pressure Sensation Display using Pneumatic Actuators	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 EuroHaptics 2018	6. 最初と最後の頁 58-67
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-3-319-93399-3_6	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 Keigo Hiki, Tetsuhiro Okano, Sho Sakurai, Takuya Nojima, Michiteru, Kitazaki, Yasushi Ikei, Koichi Hirota	4. 巻 LNCS 10894
2. 論文標題 Substitution of hand-object pressure cues with the sole of the foot for haptic presentation using a tactile pin array	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 EuroHaptics 2018	6. 最初と最後の頁 239-251
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-3-319-93399-3_22	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 Ye Yuan, Yen-Wei Chen, Chunhua Dong, Hai Yu and Zhiliang Zhu	4. 巻 Vol.70
2. 論文標題 Hybrid Method Combining Superpixel, Random Walk and Active Contour Model for Fast and Accurate Liver Segmentation,	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Computerized Medical Imaging and Graphics,	6. 最初と最後の頁 119-134
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.compmedimag.2018.08.012	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 Titinunt Kitrungrotsakul, Yutaro Iwamoto, Xian-Hua Han, Xiong Wei, Lanfen Lin, Hongjie Hu, Huiyan Jiang, Yen-Wei Chen	4. 巻 Springer
2. 論文標題 Interactive Liver Segmentation in CT Volumes Using Fully Convolutional Networks	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Intelligent Interactive Multimedia System and Services	6. 最初と最後の頁 216-222
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-3-319-92231-7_22	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 Fujioka Shunsuke, Uchiyama Takao, Tagawa Kazuyoshi, Hirota Koichi, Nojima Takusya, Akahane Katsuhito, Sato Makoto	4. 巻 Vol.432
2. 論文標題 Object Manipulation by Hand with Force Feedback	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Lecture Notes in Electrical Engineering	6. 最初と最後の頁 261 ~ 266
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-981-10-4157-0_45	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 Kuriki Ryo, Tagawa Kazuyoshi, Tanaka Hiromi T., Komori Masaru	4. 巻 Vol.432
2. 論文標題 A Fast Update Approach of a Stiffness Matrix for a Multi-rate Finite Element Deformation Simulation	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Lecture Notes in Electrical Engineering	6. 最初と最後の頁 257 ~ 260
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-981-10-4157-0_44	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 上正原陽, 池井寧, 佐藤誠	4. 巻 -
2. 論文標題 接線力法線振動同時提示型触感ディスプレイに関する研究	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 第22回日本バーチャルリアリティ学会大会論文集	6. 最初と最後の頁 269-271
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 Xu Yingying, Lin Lanfen, Hu Hongjie, Wang Dan, Zhu Wenchao, Wang Jian, Han Xian-Hua, Chen Yen-Wei	4. 巻 13
2. 論文標題 Texture-specific bag of visual words model and spatial cone matching-based method for the retrieval of focal liver lesions using multiphase contrast-enhanced CT images	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 International Journal of Computer Assisted Radiology and Surgery	6. 最初と最後の頁 151 ~ 164
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s11548-017-1671-9	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 Dong Chunhua, Zeng Xiangyan, Lin Lanfen, Hu Hongjie, Han Xianhua, Naghedolfeizi Masoud, Aberra Dawit, Chen Yen-Wei	4. 巻 2017
2. 論文標題 An Improved Random Walker with Bayes Model for Volumetric Medical Image Segmentation	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Journal of Healthcare 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) 10.1155/2017/6506049	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 Liu Jiaqing, Graduate School of Information Science and Engineering, Ritsumeikan University, Shiga, Japan., Fujii Ryoma, Tateyama Tomoko, Iwamoto Yutaro, Chen Yenwei	4. 巻 9
2. 論文標題 Kinect-Based Gesture Recognition for Touchless Visualization of Medical Images	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 International Journal on Computer Electrical Engineering	6. 最初と最後の頁 421 ~ 429
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.17706/ijcee.2017.9.2.421-429	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 荒木 凌馬, 安部 隆, 野間 春生, 寒川 雅之	4. 巻 Vol.137
2. 論文標題 近接・接触・滑りを検知できるMEMS多軸触覚センサを用いた小型電動マニピュレータ制御	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 センサ・マイクロマシン部門誌	6. 最初と最後の頁 212-217
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 梅木 尚, 野沢 瑛斗, 奥山 雅則, 野間 春生, 安部 隆, 寒川 雅之	4. 巻 Vol. 137
2. 論文標題 近接覚・触覚コンボセンサにおける周波数変調プローブ光を用いた近接計測手法の検討	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 電気学会論文誌 E (センサ・マイクロマシン部門誌)	6. 最初と最後の頁 146-150
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 Tadashi MATSUO, Nobutaka SHIMADA	4. 巻 Vol. E100-D, No.6
2. 論文標題 Construction of Latent Descriptor Space and Inference Model of Hand-Object Interactions	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 IEICE Transaction on Informations and Systems	6. 最初と最後の頁 1350-1359,
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/transinf.2016EDP7410	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 Shunsuke Fujioka, Takao Uchiyama, Kazuyoshi Tagawa, Koichi Hirota, Takuya Nojima, Katsuhito Akahane, Makoto Sato	4. 巻 Vol.432
2. 論文標題 Object Manipulation by Hand with Force Feedback, Lecture Notes in Electrical Engineering	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Lecture Notes in Electrical Engineering	6. 最初と最後の頁 261-266
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-981-10-4157-0_45	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 Ryo Kuriki, Kazuyoshi Tagawa, Hiromi T. Tanaka	4. 巻 Vol.432
2. 論文標題 A Fast Update Approach of a Stiffness Matrix for a Multi-Rate Finite Element Deformation Simulation	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Lecture Notes in Electrical Engineering	6. 最初と最後の頁 257-260
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-981-10-4157-0_44	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 Matsuno Takahiro, Wang Zhongkui, Hirai Shinichi	4. 巻 4
2. 論文標題 Grasping state estimation of printable soft gripper using electro-conductive yarn	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Robotics and Biomimetics	6. 最初と最後の頁 2197-3768
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s40638-017-0072-4	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 -

〔学会発表〕 計136件(うち招待講演 5件/うち国際学会 25件)

1. 発表者名 河内彪博, 岡田一志, 大井翔, 松村耕平, 寒川雅之, 野間春生
2. 発表標題 MEMS 触覚センサによる運動時の 靴底にかかる力の計測
3. 学会等名 インタラクシオン2021
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 川崎 雄記, 高橋 佑司, 安部 隆, 野間 春生, 寒川 雅之
2. 発表標題 接触部を交換可能としたMEMS触覚センサ
3. 学会等名 2021年電気学会全国大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 河内 彪博、安藤 潤人、野間 春生、寒川 雅之
2. 発表標題 MEMS 触覚センサの校正処理手法の実装と評価
3. 学会等名 電気学会令和3年度E部門総合研究会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 東山篤規、野間春生
2. 発表標題 両手を圧擦することによって生じる触覚の次元 ALSCALを用いて
3. 学会等名 関西心理学会第132回大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 青木雅典, 土橋嬉真花, 安藤潤人, 寒川雅之, 秋田純一, 野間春生
2. 発表標題 MEMS 触覚センサ向け機械学習のためのFPGA によるSNN パーセプトロン実装
3. 学会等名 第26回バーチャルリアリティ学会大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 坪倉奏太, 柴田結衣, 安藤潤, 寒川雅之, 渡邊淳司, 野間春生
2. 発表標題 MEMS触覚センサを用いたフォークによる食材刺突時の把持力に基づく食材判別
3. 学会等名 第26回バーチャルリアリティ学会大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 川崎雄記, 安部隆, 野間春生, 寒川雅之
2. 発表標題 接着剤を用いたMEMS触覚センサの接触部取り外し・交換可能化
3. 学会等名 第38回「センサ・マイクロマシンと応用システム」シンポジウム
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 高橋佑司, 高橋拓海, 安部隆, 野間春生, 寒川雅之
2. 発表標題 物理的・化学的耐久性を兼備するフッ素エラストマ積層コーティングPDMS封止カンチレバー型触覚センサ
3. 学会等名 第38回「センサ・マイクロマシンと応用システム」シンポジウム
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 野間 春生
2. 発表標題 人を超える超小形触覚センサの開発と産業応用
3. 学会等名 けいはんな共創の森イノベーション
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 坪倉 奏太, 安藤 潤人, 北野 勝則, 野間 春生, 寒川 雅之, 秋田 純一
2. 発表標題 MEMS 触覚センサを用いフォークの把持力に基づく食材判別へのリザーバーコンピューティングの応用
3. 学会等名 ハプティクス研究委員会第28回研究会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 赤羽克仁
2. 発表標題 シリンジ操作を可能にする対称性を考慮した8自由度ワイヤ駆動型力覚提示装置の試作
3. 学会等名 インタラクシオン2022
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 赤羽克仁
2. 発表標題 掌への力覚提示を実現する8自由度ワイヤ駆動型力覚提示装置の提案
3. 学会等名 ハプティクス研究委員会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 赤羽克仁
2. 発表標題 シリンジ操作を実現する8自由度ワイヤ駆動型力覚提示装置の提案
3. 学会等名 第26回日本バーチャルリアリティ学会大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Kazuyoshi Tagawa, Chikato Kuyama, Masaya Yamamoto, Hiromi T. Tanaka
2. 発表標題 A Visual Attention Guidance Approach for Minimally Invasive VR Surgery Training
3. 学会等名 Springer; Smart Innovation, Systems and Technologies (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 田川 和義, 久山 愛翔, 山本 雅也, 小森 優, 来見 良誠, 田中 弘美
2. 発表標題 低侵襲VR手術訓練における視覚的注意の誘導法の検討
3. 学会等名 第30回日本コンピュータ外科学会大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 久山 愛翔, 田川 和義, 山本 雅也, 田中 弘美
2. 発表標題 低侵襲手術における文字または音声呈示を用いた視覚的注意の誘導
3. 学会等名 第26回日本バーチャルリアリティ学会大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 和田 佳久, 田川 和義
2. 発表標題 空気中における凹凸面に対する指先変形の計測システム
3. 学会等名 第26回日本バーチャルリアリティ学会大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 木村 怜, 赤木 惣一, 田川 和義
2. 発表標題 回転拘束および摩擦を有する粒子群による仮想レオロジー物体の変形表現
3. 学会等名 第26回日本バーチャルリアリティ学会大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 木田 昌希, 田川 和義
2. 発表標題 MR画像に基づくヒト指先のモデリングと物理パラメータ同定
3. 学会等名 第26回日本バーチャルリアリティ学会大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 藤北 隆史, 田川 和義
2. 発表標題 埋め込み変形モデルの実時間多重化処理による効率的な切断表現
3. 学会等名 第26回日本バーチャルリアリティ学会大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 坂梨 瑠音, 荒谷 隼基, 加藤 央昌, 田川 和義
2. 発表標題 没入型仮想環境を想定した投影光学補正手法の検討
3. 学会等名 電子情報通信学会 東海支部 卒業研究発表会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 木村 怜, 田川 和義
2. 発表標題 摩擦を有する粒子群による仮想レオロジー物体の変形・切断表現
3. 学会等名 電子情報通信学会 東海支部 卒業研究発表会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 棚瀬 隆也, 荒谷 隼基, 田川 和義, 加藤 央昌
2. 発表標題 二軸回転機構を用いた簡易設置が可能な没入型仮想環境の構築
3. 学会等名 電子情報通信学会 東海支部 卒業研究発表会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 森下 雄介, 田川 和義
2. 発表標題 腹腔鏡下胆嚢摘出術における熟練者の視線傾向分析
3. 学会等名 電子情報通信学会 東海支部 卒業研究発表会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 赤木 惣一, 田川 和義
2. 発表標題 しこりを有する柔軟物のなぞり感覚提示を可能とする小型触覚デバイスの提案
3. 学会等名 電子情報通信学会 東海支部 卒業研究発表会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 和田 佳久, 田川 和義
2. 発表標題 テレセントリック光学系レンズおよび凹凸透明体を用いた指先滑りの歪み無し計測法の提案
3. 学会等名 電気学会 電子・情報・システム部門 知覚情報研究会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 棚瀬 隆也, 荒谷 隼基, 加藤 央昌, 田川 和義
2. 発表標題 可搬型二軸回転式没入環境の設計
3. 学会等名 バーチャル学会2021
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 木村朝子
2. 発表標題 XR環境下での視触覚クロスモーダル現象
3. 学会等名 第12回多感覚研究会チュートリアル講演(招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Hikari Kobayashi, Miki Matsumuro, Fumihisa Shibata, and AsakoKimura
2. 発表標題 Effect of shifting own hand position in virtual space on mental body model
3. 学会等名 Proc. Human-Computer Interaction Int. 2021(国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 林佑一, 柴田史久, 木村朝子
2. 発表標題 先端伸縮型仮想物体接触デバイスExt ickTouchへの水平移動に対する抵抗感提示機構の導入
3. 学会等名 インタラクション2022
4. 発表年 2022年



1. 発表者名 野崎颯人, 片岡佑太, 柴田史久, 木村朝子
2. 発表標題 筋電位計測に基づくハンドジェスチャ入力の精度特性分析
3. 学会等名 インタラクシオン2022
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 林真平, 松井俊祐, 松室美紀, 柴田史久, 木村朝子
2. 発表標題 視覚刺激が電気刺激による指先への滑り錯覚に与える影響の分析
3. 学会等名 第12回多感覚研究会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 東森拓磨, 片岡佑太, 柴田史久, 木村朝子
2. 発表標題 対話型UI操作への手腕随意筋の電位計測利用の基礎的検討
3. 学会等名 情報処理学会研究報告
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 岡本陽太, 島田 伸敬, 松尾 直志,
2. 発表標題 VRにおける身体行動拡張が酔いに与える影響の調査
3. 学会等名 2022年電子情報通信学会総合大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Te ZHANG・島田伸敬
2. 発表標題 時空間特徴融合による映像からの手話翻訳
3. 学会等名 2022年電子情報通信学会総合大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 吉田享平、島田伸敬、松尾直志
2. 発表標題 ROS2 を用いた室内シーン変遷ロギングシステムの実装
3. 学会等名 ロボティクス・メカトロニクス 講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 岡田 一志、川田 智晴、河内 彪博、大井 翔、松村 耕平、寒川 雅之、野間 春生
2. 発表標題 端子部への負荷を軽減する FPC を用いた MEMS 触覚センサの実装
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 河内 彪博、川田 智晴、岡田 一志、寒川 雅之、野間 春生
2. 発表標題 MEMS 触覚センサの温度変化による出力信号のドリフト特性の考察
3. 学会等名 マイクロマシン・センサシステム研究会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 高橋 拓海, 安部 隆, 野間 春生, 寒川 雅之
2. 発表標題 エラストマ封止カンチレバー型触覚センサの繰返し耐久性評価
3. 学会等名 第37回「センサ・マイクロマシンと応用システム」シンポジウム
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 真岡 明日香, 佐藤 克成
2. 発表標題 布の触感評価に接触面積が与える影響
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 Yuji TAKAHASHI, Takumi TAKAHASHI, Takashi ABE, Haruo NOMA, Masayuki SOHGAWA
2. 発表標題 Improvement of durability of micro tactile sensor by protection of bonding-wire with UV curable resin
3. 学会等名 Fifteenth International Conference on Motion and Vibration Control (MoViC 2020) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 東山篤規・野間春生・大田杏侑・山崎校
2. 発表標題 受動触と能動触の知覚的次元：多次元尺度法ALSCALを用いて
3. 学会等名 第46回(2020年)感覚代行シンポジウム
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 野間 春生
2. 発表標題 触覚センサ
3. 学会等名 センササイトWEBセミナー（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 赤羽 克仁
2. 発表標題 掌を使った把持操作を可能にする7自由度ワイヤ駆動型力覚提示装置の試作
3. 学会等名 インタラクシオン2021
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 赤羽 克仁
2. 発表標題 掌への力覚提示を実現する8自由度ワイヤ駆動型力覚提示装置の提案
3. 学会等名 ハプティクス研究委員会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Kazuyoshi Tagawa, H.Tanaka N.Tani, H.T. Tanaka
2. 発表標題 Fast collision detection approach for elastic embedded objects using dual graph
3. 学会等名 International Journal of Computer Assisted Radiology and Surgery (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 田川 和義, 大野 高椰, 山本 雅也, 小森 優, 来見 良誠, 田中 弘美
2. 発表標題 腹腔鏡下胆嚢摘出術の注視行動におけるコツの解析とそれに基づく教示
3. 学会等名 第29回コンピュータ外科学会大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 名波 聖矢, 田川 和義
2. 発表標題 低侵襲手術における力覚フィードバックを用いた鉗子速度の能動的かつ段階的な教示法の提案
3. 学会等名 電子情報通信学会 東海支部 卒業研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 大野 高椰, 田川 和義, 山本 雅也, 小森 優, 来見 良誠, 田中 弘美
2. 発表標題 低侵襲手術における聴覚を用いた視線の教示法とVR訓練システムへの応用
3. 学会等名 電子情報通信学会 東海支部 卒業研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 小川 水規, 田川 和義
2. 発表標題 指先の固着・滑り制御型触覚ディスプレイの検討
3. 学会等名 電子情報通信学会 東海支部 卒業研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 岩瀬 優一郎, 田川 和義
2. 発表標題 魚を捌く疑似体験のための埋め込み表現された仮想柔軟物の高速な切断表現法
3. 学会等名 電子情報通信学会 東海支部 卒業研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 長澤 海斗, 田川 和義
2. 発表標題 実指先のStick-Slip現象の計測環境の構築 - 凹凸面への対応化 -
3. 学会等名 電子情報通信学会 東海支部 卒業研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 田川 和義
2. 発表標題 腹腔鏡下胆嚢摘出術のためのVR教示システムの開発
3. 学会等名 第30回日本シミュレーション外科学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 栗林 潤, 島田 伸敬, 松尾 直志
2. 発表標題 表情・声色・体動の長時間計測による固有感情状態モデリング
3. 学会等名 2021年電子情報通信学会総合大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 青木 映里香, 島田 伸敬, 松尾 直志
2. 発表標題 リハビリ支援のための拇指先端可動域計測および可視化アプリ
3. 学会等名 2021年電子情報通信学会総合大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 有本 光希, 島田 伸敬, 松尾 直志
2. 発表標題 日常的な物体操作の自動記録と解析に基づく物体把持方法の想起
3. 学会等名 2021年電子情報通信学会総合大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 福井 尚卿, 松尾 直志, 島田 伸敬
2. 発表標題 不完全な部分観測情報に基づく情報復元の曖昧さを表現する状況記述子の提案
3. 学会等名 第225回コンピュータビジョンとイメージメディア研究発表会 (CVIM225)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 福井 尚卿, 松尾 直志, 島田 伸敬
2. 発表標題 不完全な観測情報に基づく 3D再構成の曖昧さを表現する空間形状記述子の提案
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 チャン・ディン・トゥアン, 李周浩, 島田伸敬
2. 発表標題 深層学習による失敗自動対応可能な人間の作業プロセスのモデル化
3. 学会等名 ロボティクス・メカトロニクス 講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 三宅雄大, 松尾直志, 島田伸敬
2. 発表標題 リハビリテーションのための親指先端可動域の計測と可視化
3. 学会等名 ロボティクス・メカトロニクス 講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 野村 朋哉, 有本 光希, 松尾 直志, 島田 伸敬
2. 発表標題 オペラブルリアリティに基づく棚内物体の仮想操作インタフェース
3. 学会等名 ロボティクス・メカトロニクス 講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 三森 友貴, 平井 慎一
2. 発表標題 マルコフ連鎖モンテカルロ法による弾性体を含む機構の設計パラメータのサンプリング方法
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 (SI2020)
4. 発表年 2020年



1. 発表者名 片岡敬志郎, 大槻麻衣, 柴田史久, 木村朝子
2. 発表標題 先端伸縮型仮想物体接触デバイス ExtickTouchの評価
3. 学会等名 日本バーチャルリアリティ学会複合現実感研究会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 先山広輝, 橋口哲志, 森尚平, 柴田史久, 木村朝子
2. 発表標題 棒状物体の部分的隠消表示が触力覚に与える影響の分析
3. 学会等名 第25回日本バーチャルリアリティ学会大会論文集
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 松井俊祐, 松室美紀, 柴田史久, 木村朝子
2. 発表標題 視覚刺激と触覚刺激の提示時間のずれが痛覚に与える影響の分析
3. 学会等名 第25回日本バーチャルリアリティ学会大会論文集
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 小林晶, 松室美紀, 柴田史久, 木村朝子
2. 発表標題 VR空間での表示ずれが身体のメンタルモデルに与える影響の考察
3. 学会等名 日本認知科学会第37回大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Shinichi Hirai
2. 発表標題 Goal-oriented Design of Soft Force Sensor
3. 学会等名 ICRA 2019 Workshop on Soft Haptic Interaction (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 岡田 一志、川田 智晴、河内 彪博、大井 翔、松村 耕平、寒川 雅之、野間 春生
2. 発表標題 端子部への負荷を軽減する FPC を用いた MEMS 触覚センサの実装
3. 学会等名 令和2年度電気学会全国大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 高橋佑司, 高橋拓海, 安部隆, 野間春生, 寒川雅之
2. 発表標題 ボンディングワイヤのUV硬化樹脂封止によるMEMS触覚センサの耐久性向上
3. 学会等名 令和2年度電気学会全国大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 野間春生
2. 発表標題 MEMS触覚センサと応用技術の紹介
3. 学会等名 精密工学会「IoT製造技術」研究会(招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 川田 智晴 岡田 一志 大井 翔 松村 耕平 野間 春生, 寒川 雅之
2. 発表標題 MEMS触覚センサを用いた包丁の手技での熟練者と非熟練者の比較
3. 学会等名 第23回ハプティクス研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 野間 春生
2. 発表標題 ヒトの触覚を目指すMEMS超小形触覚センサの研究
3. 学会等名 第1回先端センサ・シンポジウム センサ技術・研究発表会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 福元 勇汰, 田川 和義, 山本 雅也, 小森 優, 来見 良誠, 田中 弘美,
2. 発表標題 低侵襲手術訓練のための視覚・力覚的に能動的な教示法の提案
3. 学会等名 電気学会研究会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 田川 和義, 井垣 友貴, 田中 弘美
2. 発表標題 指紋を有する指先のStick-Slipシミュレーション
3. 学会等名 第24回日本バーチャルリアリティ学会大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 田川 和義, 井垣 友貴, 田中 弘美
2. 発表標題 指紋を有する指先のStick-Slipシミュレータの構築
3. 学会等名 電気学会 電子・情報・システム部門大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Dinh Tuan Tran, Hirotake Yamazoe, Nobutaka Shimada, Joo-Ho Lee
2. 発表標題 A Feature Extraction Approach to Handle Variations in Camera Viewpoint for Computer Vision Tasks
3. 学会等名 The 15th Joint Workshop on Machine Perception and Robotics
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 LI Yitian, SHIMADA Nobutaka
2. 発表標題 Discovery of Image Pixels Highly Contributing to CNN regression
3. 学会等名 The 15th Joint Workshop on Machine Perception and Robotics
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 FUKUI Takaaki, SHIMADA Nobutaka, MATSUO Tadashi
2. 発表標題 Detection of Unstable Objects by Using Deep Learning for Domestic Environment
3. 学会等名 The 15th Joint Workshop on Machine Perception and Robotics
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Makoto Sanada, Tadashi Matsuo, Nobutaka Shimada, Yoshiaki Shirai
2. 発表標題 Recalling Candidates of Grasping Method from an Object Image using Neural Network
3. 学会等名 The 2019 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Lix, Nobutaka Shimada
2. 発表標題 Inferring Task Plans from Visual Demonstration with Recurrent Neural Networks
3. 学会等名 第22回画像の認識・理解シンポジウム
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 福井 尚卿, 松尾 直志, 島田 伸敬
2. 発表標題 力入力に対する剛体群の運動応答予測と静力学的構造安定性の推定
3. 学会等名 ロボティクス・メカトロニクス講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 末田 岳, ヤエム ヴィバル, 雨宮智浩, 北崎充晃, 佐藤 誠, 池井 寧
2. 発表標題 腕振り運動提示における感覚生成と身体運動に関する研究
3. 学会等名 2019年度第1回VRと超臨場感研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 末田 岳, 阪 直幸, Vibol Yem, 雨宮智浩, 北崎充晃, 佐藤 誠, 池井 寧
2. 発表標題 旋回歩行感覚を与える刺激提示手法に関する研究
3. 学会等名 第24回日本バーチャルリアリティ学会大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Dong Liang*, Lanfen Lin*, Xiao Chen, Hongjie Hu, Qiaowei Zhang, Qingqing Chen, Yutaro Iwamoto, Xianhua Han, Yen-Wei Chen
2. 発表標題 Ruofeng Tong, Jian Wu, " Multi-stream Scale-Insensitive Convolutional and Recurrent Neural Networks for Liver Tumor Detection in Dynamic CT Images
3. 学会等名 IEEE International Conference on Image Processing ( 国際学会 )
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yoshihiro Todoroki, Yutaro Iwamoto, *Lanfen Lin, Hongjie Hu, and Yen-Wei Chen
2. 発表標題 " Automatic Detection of Focal Liver Lesions in Multi-phase CT Images Using a Multi-channel & Multi-scale CNN
3. 学会等名 41st International Engineering in Medicine and Biology Conference
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kotaro Furusawa, Jiaqing Liu, Seiju Tsujinaga, Tomoko Tateyama, Yutaro Iwamoto, Yen-Wei Chen
2. 発表標題 Robust Hand Gesture Recognition Using Multimodal Deep Learning for Touchless Visualization of 3D Medical Images
3. 学会等名 In: Liu Y., Wang L., Zhao L., Yu Z. (eds) Advances in Natural Computation, Fuzzy Systems and Knowledge Discovery. ICNC-FSKD
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Keishirou Kataoka, Takuya Yamamoto, Mai Otsuki, Fumihisa Shibata, and Asako Kimura
2. 発表標題 ExtickTouch: A novel interactive haptic device for getting contact-feeling of virtual objects,
3. 学会等名 2019 IEEE World Haptics Conference (WHC 2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 片岡敬志郎, 山本拓也, 大槻麻衣, 柴田史久, 木村朝子
2. 発表標題 ExtickTouch: 仮想物 体への接触感を提示する先端伸縮型デバイスの開発
3. 学会等名 第27回インタラクティブシステムとソフトウェアに関するワークショップ(WISS2019)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Gaku Sueta, Naoyuki Saka, Vibol Yem, Tomohiro Amemiya, Michiteru Kitazaki, Makoto Sato, Yasushi Ikei
2. 発表標題 Generation of Walking Sensation by Upper Limb Motion
3. 学会等名 Conference on Artificial Reality and Telexistence (ICAT-EGVE2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 2. Jiaqing Liu, Kotaro Furusawa, Tomoko Tateyama, Yutaro Iwamoto, *Yen-Wei Che
2. 発表標題 An Improved Hand Gesture Recognition with Two-Stage Convolutional Neural Networks Using a Hand Color Image and Its Pseudo-Depth Image
3. 学会等名 Proc. of 2019 IEEE International Conference on Image Processing (IEEE ICIP 2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Takahiro Matsuno and Shinichi Hirai
2. 発表標題 Grasping Force Measurable Soft Finger Using Electro Conductive Material
3. 学会等名 2019 IEEE/SICE Int. Symp. on System Integration (SII (国際学会))
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 月川竜輝, 山口武彦, 佐藤誠, 原田哲也
2. 発表標題 HMD 一体型力覚提示装置 “ SPIDAR-HMD ” の改良,
3. 学会等名 第23回日本バーチャルリアリティ学会大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 野澤彼方, 本多健二, 脇田航, 佐藤誠, 原田哲也
2. 発表標題 力覚と歩行感覚が体感できるVR 環境の開発
3. 学会等名 第23回日本バーチャルリアリティ学会大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 久保泰奈, 佐藤誠, 原田哲也
2. 発表標題 BLEを用いたiOS用一体型SPIDAR-tablet の開発と熱力学学習支援システムの搭載
3. 学会等名 第23回日本バーチャルリアリティ学会大会
4. 発表年 2018年



1. 発表者名 Yuta Kataoka, Kaiki Ban, Tsubasa Fujimitsu, Taiki Yamada, Satoshi Hashiguchi, Fumihisa Shibata and Asako Kimura
2. 発表標題 Analysis and evaluation of behavior of R-V Dynamics Illusion in various conditions
3. 学会等名 The 12th Asia Pacific Workshop on Mixed and Augmented Reality (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 片岡佑太, 藤光翼, 坂海輝, 山田泰己, 橋口哲志, 柴田史久, 木村朝子
2. 発表標題 R-V Dynamics Illusionにおける各種刺激の影響分析 (7) ~ 振り方と筋疲労の客観的評価 ~
3. 学会等名 情報処理学会ヒューマンコンピュータインタラクション研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 坂海輝, 藤光翼, 片岡佑太, 山田泰己, 橋口哲志, 柴田史久, 木村朝子
2. 発表標題 R-V Dynamics Illusionにおける各種刺激の影響分析 (6) ~ 実物体の各種条件の拡張と評価 ~
3. 学会等名 情報処理学会ヒューマンコンピュータインタラクション研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Tadashi Matsuo, Nobutaka Shimada
2. 発表標題 Auto-encoder factorizing into transform invariants and transform parameters
3. 学会等名 The 25th International Workshop on Frontiers of Computer Vision (IW-FCV2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 眞田慎, 松尾直志, 島田伸敬, 白井良明
2. 発表標題 ニューラルネットワークを用いた物体画像から把持方法候補の想起
3. 学会等名 パターン認識・メディア理解研究会 (PRMU)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Tadashi Matsuo, Takuya Kawakami, Yoko Ogawa, Nobutaka Shimada
2. 発表標題 Inference of Grasping Pattern from Object Image Based on Interaction Descriptor
3. 学会等名 The 27th IEEE International Symposium on Industrial Electronics (IEEE-ISIE2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Tadashi Matsuo, Nobutaka Shimada
2. 発表標題 Auto-encoder for generating a transform invariant descriptor and transform parameters
3. 学会等名 第21回画像の認識・理解シンポジウム (MIRU2018)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 ZHAO YUJIAN, Tadashi Matsuo, Nobutaka Shimada
2. 発表標題 Development of a hand robot that can imitate the procedure of object manipulation accompanied with object state transition,
3. 学会等名 The 14th Joint Workshop on Machine Perception and Robotics (MPR2018)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 刺刀 光佑, 田川 和義, 田中 弘美, 広田 光一
2. 発表標題 指紋を有する柔軟指のStick-Slip シミュレーションの実測に基づく評価
3. 学会等名 平成30年度 電子情報通信学会 東海支部 卒業研究発表会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 加古 将規, 田川 和義, 広田 光一, 田中 弘美
2. 発表標題 凹凸粒子を用いたDEM法によるレオロジー物体の変形表現
3. 学会等名 平成30年度 電子情報通信学会 東海支部 卒業研究発表会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 小澤 弘希, 田川 和義, 広田 光一, 田中 弘美
2. 発表標題 実指先のStick-Slip 現象の計測環境の構築
3. 学会等名 平成30年度 電子情報通信学会 東海支部 卒業研究発表会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 牧原 卓哉, 田川 和義, 田中 弘美, 来見 良誠, 小森 優
2. 発表標題 低価格可搬型VR低侵襲手術シミュレータの開発
3. 学会等名 平成30年度 電子情報通信学会 東海支部 卒業研究発表会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 高野 雅崇, 田川 和義, 広田 光一, 田中 弘美
2. 発表標題 粒子表現された仮想レオロジー体に対する円滑な力覚レンダリング法
3. 学会等名 平成30年度 電子情報通信学会 東海支部 卒業研究発表会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 谷口登章, 櫻井翔, 野嶋琢也, 広田光一
2. 発表標題 ピンアレイ触力覚ディスプレイを用いた細かな皮膚変形による接線方向への圧覚提示
3. 学会等名 第23回日本バーチャルリアリティ学会大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 広田光一, 田川和義, 小森優, 櫻井翔, 野嶋琢也
2. 発表標題 計測に基づく手のリンクモデルの構築
3. 学会等名 日本バーチャルリアリティ学会 ハプティックス研究委員会 第22回研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 末田 岳, 阪 直幸, Vibol Yem, 池井 寧, 雨宮智浩, 佐藤 誠
2. 発表標題 歩行VRにおける旋回歩行感覚を与える腕振り運動の計測
3. 学会等名 日本バーチャルリアリティ学会2018年度第2回VRと超臨場感研究会論文集
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 嶋田拓海, 上正原陽, Vibol Yem, 池井 寧, 雨宮智浩, 佐藤 誠, 北崎充晃
2. 発表標題 接線振動, 法線振動による粗さ, 硬さ提示特性
3. 学会等名 日本バーチャルリアリティ学会2018年度第2回VRと超臨場感研究会論文集
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 田中弘美
2. 発表標題 柔軟物の視触覚情報処理と五感通信への応用
3. 学会等名 電子情報通信学会 技術研究報告 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 岡田 一志, 大井 翔, 松村 耕平, 野間 春生
2. 発表標題 ペングリップ型デバイスを用いた個人認証の提案
3. 学会等名 インタラクシオン2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 田中弘美
2. 発表標題 柔軟物体の視触覚情報処理とその応用
3. 学会等名 IEEE Kansai Section 第96回技術講演会 (招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 井垣 友貴、田川 和義、田中 弘美
2. 発表標題 指紋を有する指の記録・再生型Stick-Slipシミュレーション
3. 学会等名 第22回日本VR学会大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 山内 博貴、田川 和義、広田 光一、田中 弘美
2. 発表標題 pomponモデルに基づく和菓子の粒子ベース変形シミュレーション
3. 学会等名 第22回日本VR学会大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 谷 典子、田川 和義、田中 弘美
2. 発表標題 二分木探索と隣接探索を用いた柔軟物の接触計算の高速化
3. 学会等名 第22回日本VR学会大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 田川和義, 田中弘美, 小森 優, 来見良誠, 森川茂廣
2. 発表標題 遠隔指導・多様な術野での訓練を可能とする低侵襲VR手術シミュレータの研究開発
3. 学会等名 電気学会 知覚情報研究会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Keisuke Yoshida, Yasushi Ikei, Makoto Sato, Koichi Hirota, Tomohiro Amemiya, Michiteru Kitazaki
2. 発表標題 Presentation of Animation based on Real Time Motion Capture by Wearable Sensor
3. 学会等名 Asiagraph 2017 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Yo Kanishohara, Yasushi Ikei, Makoto Sato
2. 発表標題 A study on a tactile display with tangential force and normal vibration
3. 学会等名 Asiagraph 2017 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Katsuhito Akahane, Makoto Sato
2. 発表標題 Research on High Fidelity Haptic Interface Based on Biofeedback
3. 学会等名 HCI International 2017
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 赤羽 克仁, 高橋 実里, 佐藤 誠, 中本 高道
2. 発表標題 臭覚及び力覚インタフェースを用いたマルチモーダルVR環境の構築
3. 学会等名 平成29年電気学会 電子・情報・システム部門大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Titinunt Kitrungrotsakul, Xian-Hua Han, Yutaro Iwamoto, Wei Xiong, Lanfen Lin and Yen-Wei Chen
2. 発表標題 Multi-pathways CNN for robust vascular segmentation
3. 学会等名 Proc. of SPIE Medical Imaging, Houston (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Yoshihiro Todoroki, Xian-Hua Han, Yutaro Iwamoto, Lanfen Lin, Hongjie Hu and Yen-Wei Chen
2. 発表標題 Detection of Liver Tumor Candidates from CT Images Using Deep Convolutional Neural Networks
3. 学会等名 Innovation in Medicine and Healthcare 2017 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Qingqing Chen, Mingzhong Chen, Hongjie Hu, Qiaowei Zhang, Lanfen Lin, Yen-Wei Chen
2. 発表標題 A Comparative Study of Computer-aided Diagnosis and Radiologists
3. 学会等名 LI-RADS-Based Assessment of Hepatocellular Carcinoma, " RSNA 103rd Scientific Assembly and Annual Meeting (RSNA2017) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Jian Wang, Xian-Hua Han, Yingying Xu, Lanfen Lin, Hongjie Hu, Chongwu Jin, and Yen-Wei Chen
2. 発表標題 Tensor Sparse Representation of Temporal Features for Content-Based Retrieval of Focal Liver Lesions Using Multi-Phase Medical Images
3. 学会等名 Proc. of The 19th IEEE International Symposium on Multimedia (ISM2017)
4. 発表年 2017年



1. 発表者名 轟佳大, 韓先花, 岩本祐太郎, Lanfen Lin, Hongjie Hu, 陳延偉
2. 発表標題 深層学習技術を用いたCT画像からの肝臓腫瘍候補の検出
3. 学会等名 第8回横幹連合コンファレンス
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Wang Yi, Liu Jiaqing, Deng Zhuofu, Zhu Zhiliang, Chen Yen-Wei
2. 発表標題 Development of a Collaborative and Mobile Platform for 3D Medical Image Analysis
3. 学会等名 第36回日本医用画像工学会大会 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Hikaru Shimoe, Kohei Matsumura, Haruo Noma, Masayuki Sohgewa, Masanori Okuyama
2. 発表標題 Development of artificial haptic model for human tactile sense using machine learning
3. 学会等名 2017 IEEE SENSORS (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Fumiya Sato, Takahashi Abe, Haruo Noma, Masayuki Sohgewa
2. 発表標題 TEXTURE MEASUREMENT FOR FABRICS INCLUDING WARM/COOL AND FLUFFINESS SENSATION BY MULTIMODAL MEMS SENSOR
3. 学会等名 Transducers 2017 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Ryouma Araki, Takahashi Abe, Haruo Noma, Masayuki Sohawa
2. 発表標題 GRIPPINGCONTROLDELICATEANDFLEXIBLEOBJECTBY ELECTROMOTIVE MANIPULATOR WITH PROXIMITY AND TACTILE COMBO MEMS SENSOR
3. 学会等名 Transducers 2017 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Masaki Yano, Tadashi Matsuo, Nobutaka Shimada
2. 発表標題 Description and recall of the object using processes with scene change using LSTM
3. 学会等名 The 2nd Workshop on Machine Learning Methods for High-Level Cognitive Capabilities in Robotics 2017 (ML-HLCR2017)(IROS2017 Workshop) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 矢野 将基, 池上 貴之, 松尾 直志, 島田 伸敬
2. 発表標題 LSTMを用いたシーンの変化を伴う物体使用手順の記述と想起
3. 学会等名 第20回画像の認識・理解シンポジウム(MIRU2017)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Zhongkui Wang and Shinichi Hirai
2. 発表標題 Soft Gripper Dynamics Using a Line-Segment Model with Optimization-Based Parameter Identification Method
3. 学会等名 2017 IEEE Int. Conf. on Robotics and Automation (ICRA 2017) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 山田 寛大, 平井 慎一
2. 発表標題 静電容量式力センサを有するロボットハンドによる把持
3. 学会等名 ロボティクス・メカトロニクス講演会2017
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Takahiro Matusno, Zhongkui Wang, and Shinichi Hirai
2. 発表標題 Grasping State Sensing of Soft Gripper for Food Handling
3. 学会等名 13th Joint Workshop on Machine Perception and Robotics (MPR2017) (国際学会)
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 繁樹 博昭、半田 知也、伊藤 博隆、氏家 弘裕、坂本 雄児、柴田 隆史、石場 義久、奥 寛雅、川原 慎太郎、菊田 勇人、橋本 直己、岩根 透、伊達 宗和、山本 洋太、下馬場 朋禄、伊藤 智義、池田 篤俊、神田 健介、野間春生	4. 発行年 2021年
2. 出版社 技術情報協会	5. 総ページ数 576
3. 書名 VR / AR技術における感覚の提示、拡張技術と最新応用事例	

〔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	野間 春生  (Noma Haruo)  (00374108)	立命館大学・情報理工学部・教授   (34315)	

## 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	島田 伸敬  (Shimada Nobutaka)  (10294034)	立命館大学・情報理工学部・教授   (34315)	
研究分担者	木村 朝子  (Kimura Asako)  (20324832)	立命館大学・情報理工学部・教授   (34315)	
研究分担者	田川 和義  (Tagawa Kazuyoshi)  (40401319)	愛知工科大学・工学部・教授（移行）   (33934)	
研究分担者	佐藤 誠  (Sato Makoto)  (50114872)	東京都立大学・システムデザイン研究科・客員教授   (22604)	
研究分担者	陳 延偉  (Chen Yen Wei)  (60236841)	立命館大学・情報理工学部・教授   (34315)	
研究分担者	赤羽 克仁  (Akahane Kazuhito)  (70500007)	東京工業大学・科学技術創成研究院・助教   (12608)	
研究分担者	小森 優  (Komori Masaru)  (80186824)	滋賀医科大学・医学部・非常勤講師   (14202)	
研究分担者	広田 光一  (Hirota Kouichi)  (80273332)	電気通信大学・大学院情報理工学研究科・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	平井 慎一  (Hirai Shinichi)  (90212167)	立命館大学・理工学部・教授    (34315)	

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