

令和 3 年 6 月 24 日現在

機関番号：30108

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2017～2020

課題番号：17K13064

研究課題名（和文）臨床指向型三次元歩行評価システムの開発

研究課題名（英文）Development of a Clinically Oriented Three-Dimensional Gait Evaluation System

研究代表者

春名 弘一（Haruna, Hirokazu）

北海道科学大学・保健医療学部・准教授

研究者番号：00712168

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,000,000円

研究成果の概要（和文）：客観的な歩行解析は、リハビリテーション分野で有用であるが、臨床現場で簡便かつ高精度な計測技術は確立されていない。そこで、本研究ではビデオカメラ1台で撮影した動画からAI技術を活用し、客観的な歩行評価を可能とするシステムを開発した。本システムは、ノートPC1台とAI開発キットJetsonTX2で構成され、市販のビデオカメラ1台で撮影した動画からヒト骨格と歩幅を検出し、データを算出するシステムである。本システムの計測精度は、足部情報から求めた歩幅の計測誤差平均 4.7 ± 11.4 mm、寄与率0.9927と高い予測精度を示した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

リハビリテーション医療の分野では、歩行が健康に与える影響について多面的に研究され、歩容が高齢化に伴う健康状態の予測因子になり得ることがわかっている。しかし、現実的には、歩幅や脚の接地時間、力学的エネルギーといった、歩行速度以外の包括的な歩行指標を臨床現場で算出することは時間的、人的、経済的コストが高く大きな障壁が存在する。この問題を解決する目的で、ビデオカメラ1台で撮影した動画からAI技術を活用し、客観的な歩行評価を可能とするシステムを開発した。本研究結果により、さまざまなフィールドで客観的な歩行評価が可能となり、病気の早期発見やリハビリテーションといった予防医学に貢献することが可能となる。

研究成果の概要（英文）：Objective gait analysis is useful in the field of rehabilitation, but a simple and highly accurate measurement technique has not yet been established in clinical settings. Therefore, we have developed an objective gait evaluation system using AI technology based on video taken with a single video camera. This system consists of a laptop PC and an AI development kit, JetsonTX2, which detects and calculates human skeletal structure and stride length from videos taken by a commercial video camera. The measurement accuracy of this system showed high prediction accuracy, with an average measurement error of 4.7 ± 11.4 mm and a contribution ratio of 0.9927 for the stride length determined from foot information.

研究分野：リハビリテーション

キーワード：歩行評価 臨床指向型システム 人工知能 リハビリテーション

1. 研究開始当初の背景

リハビリテーション分野では、歩行が健康に与える影響について多面的に研究され、歩容が高齢化に伴う健康状態の予測因子になり得ることが明らかになっている。しかし、現実的には、歩行時間・距離因子や力学的エネルギーといった、歩行速度以外の包括的な歩行指標を臨床現場で算出することには大きな障壁がある。

歩行動作を定量的に分析するには、(1)三次元動作解析装置やなどの大掛かりな機器を有した実験室環境にて計測する手法(以下、実験室手法)と、(2)加速度・ジャイロセンサなどのウェアラブルセンサを用いて計測する手法(以下、ウェアラブルセンサ手法)が確立されている。(1)実験室手法は、計測精度が高い利点がある一方で、大規模な実験室で計測する必要があり、マーカー貼付など計測準備が煩雑で、臨床現場への普及には至っていない。(2)ウェアラブルセンサ手法は、計測空間を限定しない利点があるが、計測準備が煩雑な上に計測精度が低い。

三次元動作解析はコンピュータ技術の進歩に伴い飛躍的に向上したが、リハビリテーション現場へ浸透しているとは言い難く、臨床現場で簡便に評価可能なシステム開発が望まれている。

2. 研究の目的

本研究は、介護予防事業等の臨床現場で現実的な活用を目指し、計測空間の制約がなく、計測準備が不要で、高精度の計測を可能とする臨床指向型の三次元歩行評価システムの開発を目的とする。

3. 研究の方法

3-1. 本研究で開発したシステム

(1) ハードウェア

ノートPC1台とAI開発キット JetsonTX2 とし、LAN ケーブルで通信させた(図1)。ビデオカメラは小型のアクションカメラ GoPro HERO7 Black (Woodman Labs 製) を採用した。GoPro カメラは小型のアクションカメラで機動性に優れ、アタッチメントによりさまざまな環境に簡便に固定させることが可能である。また、音声操作機能を有しておりスイッチ操作が不要で介護予防のフィールドでも扱い易い特徴を有している。

(2) ソフトウェア

AI 機械学習は、入力画像からヒト骨格と歩幅を検出することを目的とし、画像中に骨格情報に加え、爪先と踵の位置を与えたデータを学習データとして用いた。

キャリブレーションは、歩行路に必要な任意の距離の床上に4ポイントの目印を付け、情報を取り込む仕様とした(図2A)。アプリケーションは、ビデオカメラ動画から足部情報(図2B)を検出し、足部情報の時間および距離情報を用いて自動的に歩行速度、歩幅、単脚支持時間、ケイデンス、歩行比を算出するプログラムを構築した(図2C)。また、“どれくらいの速さで、どれくらい正常に近い歩き方をしているか”という临床上重要な指標を専門家以外のユーザーにも分かり易く提示する目的で歩行速度と歩幅の対称性指数の相関図(Gait Speed-Symmetry Index Correlationgram: 以下、GSSIC)を表出する機能(図2D)を付加した。

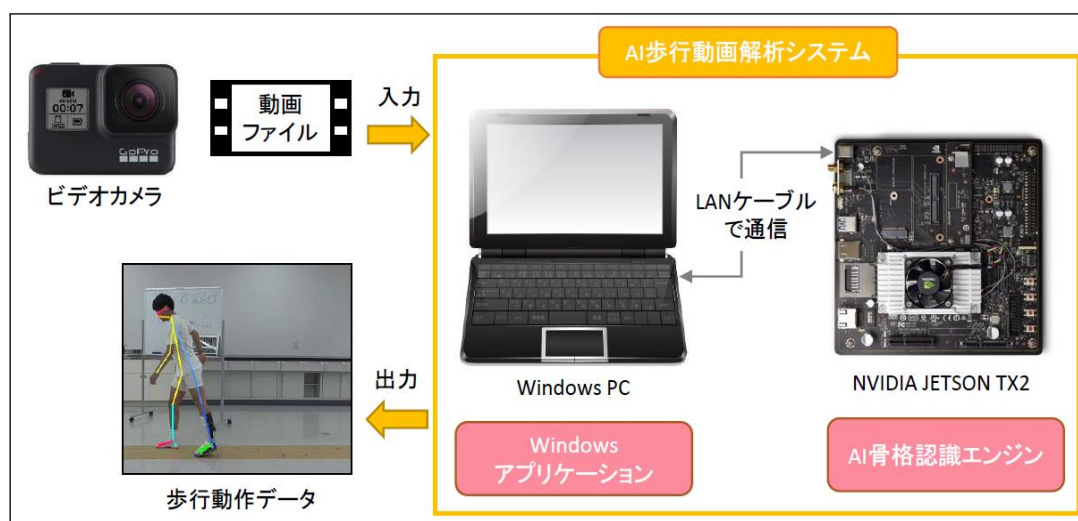


図 1.本研究で開発した歩行評価システムの概要

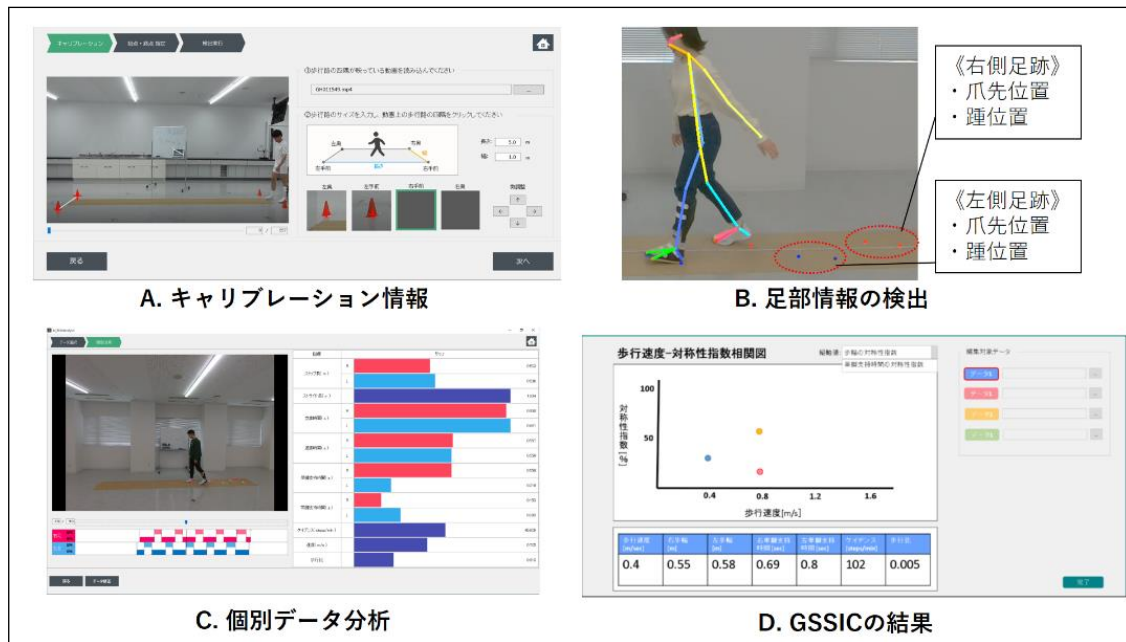


図 2.ソフトウェアの概要

3-2. 歩幅精度検証実験

健常大学生 10 名を対象に様々な歩容と歩行速度での計測を実施する目的で、左側に短下肢装具 (Ankle foot orthosis : AFO) を装着した異常歩行モデルで歩行計測を行った。AFO はコンベンショナル AFO を使用し、底屈 0 度固定と底屈 5 度固定の 2 種類の角度条件とした。歩行速度はそれぞれの AFO 角度設定で、0.4m/s, 0.6m/s, 0.8m/s, 1.0m/s, 1.2m/s の歩行速度となるように事前に十分練習した後に計測した。以上のように、被験者 1 人につき 2 種類の AFO の角度設定で、5 種類の歩行速度の計 10 試行の歩行 (総計 100 試行) を計測した。精度検証のパラメータは 1 試行ごとの歩幅 (平均値) とし、歩行路に付けたフットスタンプから求めた歩幅 (以下、実測値) と比較した。

4. 研究成果

精度検証実験の結果として、AI システム値と実測値との関係は線形を示し、本 AI システムの予測値と実測値の差で表される計測誤差の平均は 4.7 ± 11.4 mm であった。また、単回帰式 ($y = 1.008x + 0.63$) を用いて、AI 値から実測値を予測した場合の精度は寄与率 0.9927 と極めて高い予測精度であった。

現段階では、1 台のビデオカメラで撮影した動画から客観的な歩行評価を実現するというシステムの中核部分の開発は達成したと考えている。

本システムの社会実装により介護予防事業等におけるビックデータ取得が期待できる。また、1つの歩行動画から解析可能であるという利点から計測環境の制約が少なく、さまざまな路面や屋外環境などの適応能力の検討などにも活用可能と考えている。今後はフィールド調査を実施し社会実装を目指していく。

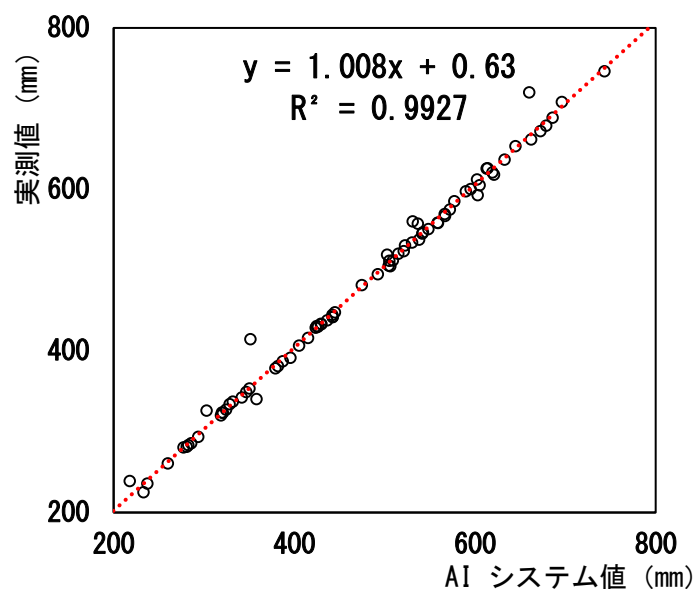


図 3.AI システムと実測値との歩幅の相関図

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 7件）

1. 著者名 春名弘一, 昆 恵介, 稲垣潤, 南部俊輔, 大日方将士	4. 巻 22
2. 論文標題 介護予防の現場で使えるAI技術を活用した歩行評価システムの開発	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 地域ケアリング	6. 最初と最後の頁 51~53
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 春名 弘一、昆 恵介、稲垣 潤、佐藤 洋一郎	4. 巻 35
2. 論文標題 マーカーレスモーションキャプチャによる三次元動作解析の応用例	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本義肢装具学会誌	6. 最初と最後の頁 17~23
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11267/jspo.35.17	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 稲垣潤, 春名弘一, 昆恵介, 真田博文, 本郷節之	4. 巻 5
2. 論文標題 歩行におけるエネルギー変換効率の Kinect センサーによる計測	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 臨床歩行分析研究会誌	6. 最初と最後の頁 33-40
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 昆恵介, 春名弘一, 小林俊樹, 清水新悟, 佐藤健斗	4. 巻 24
2. 論文標題 背屈可動域制限のある対象者に対する短下肢装具内補高効果	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 バイオメカニズム24	6. 最初と最後の頁 125-136
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 田中伸吾, 呂隆徳, 春名弘一, 小原和宏, 大田哲生	4. 巻 24
2. 論文標題 車いすフェンシングにおける手すりの有無や高さの違いが攻撃時の身体の最大距離と速さに及ぼす影響	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 バイオメカニズム24	6. 最初と最後の頁 107-110
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 細谷志帆, 佐藤洋一郎, 春名弘一	4. 巻 34
2. 論文標題 理学療法学における基礎知識の定着の度合いに関する研究	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 理学療法科学	6. 最初と最後の頁 107-110
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 稲垣潤, 春名弘一, 昆恵介, 本郷節之, 岡崎哲夫	4. 巻 4
2. 論文標題 Kinectセンサーを用いた身体合成重心の検出と精度	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 臨床歩行分析研究会誌	6. 最初と最後の頁 21-27
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 清水新悟, 昆恵介, 井野拓実, 春名弘一, 高島昭彦, 水野陽太, 横地正裕, 花村浩克	4. 巻 4
2. 論文標題 変形性膝関節症内側型の後足部と膝内側痛, JOA, FTAとの関係	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 臨床歩行分析研究会誌	6. 最初と最後の頁 13-19
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 -

〔学会発表〕 計50件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 5件）

1. 発表者名 稲垣 潤, 春名 弘一, 昆 恵介, 鈴木 昭弘, 本郷 節之
2. 発表標題 Azure Kinect DKを用いた歩行解析システムの検討
3. 学会等名 電子情報通信学会総合大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 瀧麻里那, 春名弘一, 白坂智英, 寺坂俊介, 野坂利也
2. 発表標題 長下肢装具の膝継手・足継手の設定の違いが, 重度片麻痺モデルを想定した模擬大腿義足歩行に及ぼす影響
3. 学会等名 第18回日本神経理学療法学会学術大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 和泉裕斗, 藤坂広幸, 井上和広, 西部寿人, 宮坂智哉, 春名弘一, 横井裕一郎
2. 発表標題 脳性麻痺児の電動車椅子導入前後における移動能力および社会的機能の変化について
3. 学会等名 第7回日本支援工学理学療法学会学術大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 春名弘一, 昆恵介, 佐藤健斗, 中井要介, 細谷志帆, 阿部由依, 田中勇治
2. 発表標題 フォアフットロッカーを補助する短下肢装具の開発と歩行評価
3. 学会等名 第7回日本支援工学理学療法学会学術大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 佐藤健斗, 昆 恵介, 春名弘一, 田村知之, 三富菜々, 佐藤ケイト
2. 発表標題 脳卒中片麻痺者に対するHUS-AFOの効果 -込み式路面判別デバイスの開発 自動防滑化機構の検討 -
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 佐藤健斗, 昆 恵介, 春名弘一, 田村知之, 三富菜々, 佐藤ケイト
2. 発表標題 義肢・装具ユーザー満足度評価尺度(OPUS-CSD日本語版)の作成と試用
3. 学会等名 佐藤健斗, 昆 恵介, 春名弘一, 田村知之, 三富菜々, 佐藤ケイト
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Jun Inagaki, Hirokazu Haruna, Keisuke Kon, Akihiro Suzuki, Sadayuki Hongo
2. 発表標題 Evaluation of Energy Conversion Efficiency in Gait by Using a Portable Motion Capture Device
3. 学会等名 Proceedings of IEEE Global Conference on Consumer Electronics(GCCE) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Jun Inagaki, Toshihiro Nakajimay, Hirokazu Harunaz, Keisuke Kon, Yoichiro Satoz and Sadayuki Hongo
2. 発表標題 A Prototype of an Exercise-Learning Support System Using a Motion-Capture Device
3. 学会等名 Proceedings of IEEE Global Conference on Consumer Electronics(GCCE) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 稲垣 潤, 中島 寿宏, 春名 弘一, 昆 恵介, 佐藤 洋一郎, 鈴木 昭弘, 本郷 節之
2. 発表標題 Kinect を用いた運動学習支援システムの作成と実地における試用
3. 学会等名 情報処理学会第82回全国学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 工藤章、伊藤有輝、加藤士雄、春名弘一、杉原俊一、新明史江
2. 発表標題 脳卒中後の失調に対するLifeware Steady使用後の上肢運動の変化～NJCによる円滑さに関する分析～
3. 学会等名 日本リハビリテーション医学会秋季学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 西部寿人、樋室伸顕、小池梨菜、春名弘一、和泉裕斗、浅沼秀臣、續晶子
2. 発表標題 歩行困難な脳性麻痺児の保護者の介護負担と住環境についてのアンケート
3. 学会等名 第8回重症心身障害医療研究会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 清水新悟、春名弘一、昆恵介、小林俊樹、早川康之
2. 発表標題 骨盤ベルトが静的バランス機能に与える影響の検証
3. 学会等名 第8回日本支援工学理学療法学会学術大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 瀧麻里那、杉山俊一、春名弘一、早川康之、野坂利也
2. 発表標題 Gait Solution足継手を用いたKAFOの膝継手の違いが 下肢関節角度に与える影響
3. 学会等名 第8回日本支援工学理学療法学会学術大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 春名弘一、稲垣潤、昆恵介、田中勇治、大日方将士、南部俊輔
2. 発表標題 AI技術を活用した歩行評価システムの開発研究 -歩行の時間・距離因子の精度検証 -
3. 学会等名 第8回日本支援工学理学療法学会学術大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 瀧麻里那、杉山俊一、春名弘一、早川康之、野坂利也
2. 発表標題 Gait Solution足継手付長下肢装具における膝継手の検討
3. 学会等名 第41回臨床歩行分析研究会定例会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 稲垣 潤、中島 寿宏、春名 弘一、昆 恵介、佐藤 洋一郎、鈴木 昭弘、本郷 節之
2. 発表標題 Kinectを用いた運動学習支援アプリケーションの作成
3. 学会等名 第18回情報科学技術フォーラム (FIT2019)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 昆恵介, 春名弘一, 清水新悟, 佐藤健斗, 中井要介, 関川伸哉
2. 発表標題 脳卒中片麻痺者に対するターミナルスタンスアシスト装具の効果
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 春名弘一, 齋藤寧子, 佐々木菜子, 田中勇治, 昆恵介, 稲垣潤, 大日方将士, 南部俊輔
2. 発表標題 AI 技術を活用した包括的な歩行評価システムの開発研究
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 太田絵梨, 植村和広, 春名弘一, 野坂利也
2. 発表標題 両大腿切断後, 両義足装着にて移乗動作を獲得した一症例
3. 学会等名 第70回北海道理学療法士学術大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 黒嶋あつみ, 杉澤裕之, 春名弘一, 井野拓実
2. 発表標題 起立動作戦略の評価方法の検討 - 三次元動作解析装置とiPhone カメラを用いた手法との比較-
3. 学会等名 第70回北海道理学療法士学術大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 伊勢拓弥、春名弘一、佐々木彩佳、杉田彩華、杉原俊一、松村亮
2. 発表標題 調節機能付き後方平板支柱短下肢装具の底背屈制動機能についての検討 - 「撓み」と「歪み」の分析より-
3. 学会等名 第70回北海道理学療法士学術大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 春名弘一、齋藤寧子、佐々木菜子、田中勇治、昆恵介、稲垣潤
2. 発表標題 AI 技術を活用した包括的な歩行評価システムの開発 - 歩幅の精度検証と歩行速度- 対称性指数相関図の有用性の検討-
3. 学会等名 第70回北海道理学療法士学術大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hirokazu Haruna, Jun Inagaki, Keisuke Kon, Yoichiro Sato, Takumi Ino, Shingo Shimizu, Yoshimi Tanahashi, Shiho Hosoya, Ayaka Niida, Yuji Tanaka
2. 発表標題 The effects of rocker sole shoes on locomotion in individuals with a limited range of motion in the ankle joint
3. 学会等名 4th Asian Prosthetic and Orthotic Scientific Meeting 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Jun Inagaki, Hirokazu Haruna, Keisuke Kon, Takumi Ino, Yoshimi Tanahashi, Sadayuki Hongo
2. 発表標題 Measurement of Energy Conversion Efficiency in Gait Using a Portable Motion Capture Device
3. 学会等名 4th Asian Prosthetic and Orthotic Scientific Meeting 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Keisuke Kon, Hirokazu Haruna, Jun Inagaki, Shingo Shimizu, Shinya Sekikawa
2. 発表標題 Development of a heel-off assist Ankle Foot Orthosis for stroke patients
3. 学会等名 4th Asian Prosthetic and Orthotic Scientific Meeting 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 垣内 健佑, 土岐 洋平, 松尾 亜利紗, 庄司 理沙子, 明比 健太, 丹後 春菜, 菊地 康希, 春名 弘一, 佐藤 洋一郎, 細谷 志帆
2. 発表標題 靴下多重着用を好む高齢者に対する生活指導の検討
3. 学会等名 第5回日本地域理学療法学会学術大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 田中 勇治, 荒谷 咲希, 春名 弘一, 細谷 志帆
2. 発表標題 足底面の傾斜及び複合外乱刺激が立位姿勢に与える影響 - 信号待ちを想定して -
3. 学会等名 第23回日本基礎理学療法学会学術大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 稲垣 潤, 中島 寿宏, 春名 弘一, 昆 恵介, 佐藤 洋一郎, 真田 博文, 本郷 節之
2. 発表標題 Kinectを用いた運動学習支援アプリケーションの改良
3. 学会等名 平成30年度 電気・情報関係学会北海道支部連合大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 春名弘一、佐藤洋一郎、田中勇治、細谷志帆、大場靖子、池田亜利紗、太田夢未、山口和希、明比健太、早川翔一、丹後晴菜、中野遥貴、菊地康希、垣内健佑、土岐洋平
2. 発表標題 寒冷地に住む靴下の多重着用を好む高齢者に対する生活指導の検討
3. 学会等名 日本転倒予防学会第5回学術集会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 大塚 航平, 細谷 志帆, 田中 勇治, 春名 弘一
2. 発表標題 階段昇段動作における速度の違いが運動力学的特性に与える影響
3. 学会等名 第40回臨床歩行分析研究会定例会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 佐藤洋一郎, 春名弘一, 細谷志帆, 土岐洋平, 工藤友治, 松尾亜利沙, 丹後春菜
2. 発表標題 最大歩行速度での方向転換に靴下着用が及ぼす影響
3. 学会等名 第40回臨床歩行分析研究会定例会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 杉田 彩華, 伊勢 拓弥, 佐々木 彩佳, 八反田 葉月, 春名 弘一, 松村 亮, 杉原 俊一
2. 発表標題 コンパートメント症候群による下肢運動麻痺患者に対しカーボン製短下肢装具を用いて歩行再建に至った1症例
3. 学会等名 第40回臨床歩行分析研究会定例会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 春名弘一、田中勇治、佐藤洋一郎、昆恵介、稲垣潤、細谷志帆
2. 発表標題 レーザーセンサを活用した包括的歩行評価システムの開発
3. 学会等名 第7回日本支援工学理学療法学会学術大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 稲垣 潤, 中島 寿宏, 春名 弘一, 昆 恵介, 佐藤 洋一郎, 本郷 節之
2. 発表標題 モーションキャプチャを用いた運動学習支援システムの試作
3. 学会等名 情報科学技術フォーラム (FIT)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 明比 健太, 工藤 友治, 中野 遥貴, 春名 弘一, 佐藤 洋一郎, 細谷 志帆
2. 発表標題 Timed Up and Go テストにおける履物条件の影響
3. 学会等名 第69回北海道理学療法士学術大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 杉田 彩華, 伊勢 拓弥, 佐々木 彩佳, 八反田 葉月, 春名 弘一, 杉原 俊一
2. 発表標題 コンパートメント症候群による下肢運動麻痺患者に対しカーボン製短下肢装具の特性 を生かした歩行練習が有用であった 1 症例
3. 学会等名 第69回北海道理学療法士学術大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 法邑 瑠々, 村上 功一, 佐々木 萌々, 春名弘一, 田中勇治, 細谷志帆
2. 発表標題 地域在住高齢者における自宅内履物と転倒状況に関する調査
3. 学会等名 第69回北海道理学療法士学術大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 大塚 航平, 細谷 志帆, 田中 勇治, 春名 弘一
2. 発表標題 階段昇段動作における運動力学的特性に関する研究-運動エネルギー変化による運動戦略 の分析-
3. 学会等名 第69回北海道理学療法士学術大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 藤田 勇輝, 神野 匠, 春名 弘一, 田中 勇治, 細谷 志帆, 箭内 一浩
2. 発表標題 足趾圧迫力と静的・動的立位バランスとの関連
3. 学会等名 第69回北海道理学療法士学術大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 稲垣潤, 中島寿宏, 春名弘一, 昆恵介, 佐藤洋一郎, 本郷節之
2. 発表標題 モーションキャプチャを用いた運動学習支援の検討
3. 学会等名 電子情報通信学会総合大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 昆恵介, 清水新悟, 春名弘一, 井野拓実, 佐藤健斗, 三富菜々
2. 発表標題 足部採型肢位の違いによる外側ウェッジイン ソールの運動連鎖に対する影響
3. 学会等名 第38回バイオメカニズム学術講演会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 昆恵介, 井野拓実, 春名弘一, 清水新悟, 佐藤健斗
2. 発表標題 PCT法とOCST法による回転中心点と回旋角度の精度について
3. 学会等名 第39回臨床歩行分析研究会定例会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 稲垣 潤, 中島 寿宏, 春名 弘一, 昆 恵介, 佐藤 洋一郎, 真田 博文, 本郷 節之
2. 発表標題 Kinect を用いた運動学習支援アプリケーションの試作
3. 学会等名 電気・情報関係学会北海道支部連合大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 春名弘一, 稲垣潤, 昆恵介, 佐藤洋一郎, 中島寿宏, 細谷志帆, 田中勇治
2. 発表標題 身体合成重心の力学的エネルギー変換効率評価システムの開発と評価
3. 学会等名 第6回日本支援工学理学療法学会学術集会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 昆患介、春名弘一、小林俊樹、清水新悟、佐藤健斗
2. 発表標題 背屈可動域制限のある対象者に対する短下肢装具内補高の効果
3. 学会等名 第25回バイオメカニズム・シンポジウム
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 田中伸吾、呂隆徳、春名弘一、小原和宏、大田哲生
2. 発表標題 車椅子フェンシングにおける手すりの有無、高さの違いが攻撃時の身体の移動速度と移動距離に及ぼす影響
3. 学会等名 第25回バイオメカニズム・シンポジウム
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 昆患介、清水新悟、春名弘一、井野拓実、佐藤健斗、三富菜々
2. 発表標題 足底装具採型肢位の違いによる運動連鎖への影響
3. 学会等名 第24回日本義肢装具士協会学術大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 池田亜利紗、土岐洋平、垣内健佑、工藤友治、大場靖子、太田夢未、早川翔一、山口和希、明比健太、中野遥貴、丹後春菜、庄司理沙子、細谷志帆、佐藤洋一郎、春名弘一
2. 発表標題 靴下多重着用を好む対象者への生活指導の検討
3. 学会等名 第52回日本理学療法学術大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 工藤友治, 垣内健佑, 土岐洋平, 大場靖子, 池田亜利紗, 太田夢未, 山口和希, 明比健太, 早川翔一, 丹後晴菜, 中野遥貴, 菊地康希, 細谷志帆, 佐藤洋一郎, 春名弘一
2. 発表標題 Timed Up and Goテストにおける履物条件の影響
3. 学会等名 第52回日本理学療法学会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 稲垣潤, 春名弘一, 昆恵介, 岡崎哲夫, 本郷節之
2. 発表標題 Kinectを用いた歩行解析システムの精度に関する検討
3. 学会等名 電子情報通信学会総合大会
4. 発表年 2017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
---------------------------	-----------------------	----

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