

令和 3 年 6 月 3 日現在

機関番号：37102

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2018～2020

課題番号：18K12120

研究課題名（和文）高精度イメージマッチング法を利用した関節動態評価手法の開発

研究課題名（英文）Dynamic analysis of joint motions with high accuracy using an image-matching method

研究代表者

日垣 秀彦（Higaki, Hidehiko）

九州産業大学・生命科学部・教授

研究者番号：00238263

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,300,000円

研究成果の概要（和文）：整形外科領域において介入前後における関節疾患に対する診断評価や術前計画のために、イメージマッチング法を用いた高精度動態解析システムを開発した。股関節における臼蓋形成不全に関し、骨切り術による骨切片の移動量計測やアライメント評価を可能とした。膝関節における前十時靭帯の緊張解析や人工股関節置換術におけるライナーとネック間のインピンジ解析などにより術前術後の診断での有効性を実証した。さらに、肩関節における連動運動のような関節リズムの評価において、経時運動的な評価の重要性を提案した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

高齢社会の深刻化やスポーツ競技人口の伸展とともに、整形外科における外科的介入の増加と手技的な進化が要求されている。これらの技術進化においては高度な画像診断に付随した新たな解析技術が求められている。本研究では独自のイメージマッチング技術を応用して生体内の関節動態に関し、高度な6自由度運動解析技術を開発した。本技術により、四肢の関節疾患における診断や手術等を伴う介入を検討し、術前計画や術後診断においてその有用性を確認した。

研究成果の概要（英文）：We developed an dynamic analysis system of joint motions with high accuracy using an image-matching method.

The dynamic hip kinematics before and after periacetabular osteotomy in patients with dysplasia were demonstrated. Therefore, we revealed the length of anterior cruciate ligament affected knee kinematics and kinetics using a musculoskeletal computer simulation models. We did component alignment and hardware variables influenced on the liner-to-neck clearance during chair-rising after total hip arthroplasty in vivo kinematics. We emphasized the importance of dynamic scapulohumeral rhythm in comparison between healthy shoulders and those with large or massive rotator cuff tear.

研究分野：関節のバイオメカニクス

キーワード：関節動態解析 バイオメカニクス 整形外科学 人工関節置換術 骨切り術 十字靭帯

1. 研究開始当初の背景

(1) *in vivo* バイオメカニクス分野において、生体関節や人工関節を対象とした動態解析が盛んに行われており、point cluster 法や 3 軸加速度計、埋め込み機器を利用した動態解析手法などの様々な動態解析手法が開発されている。高精度の動態解析手法として 2D-3D レジストレーション法があり、FPD 撮影により得られた X 線動画像に対してインプラントの形状データや CT ベースの骨モデルを一致させることにより、生体内関節の 6 自由度の算出を行う解析手法が開発されている。

(2) 国内外において生体内における人工関節や骨の様々な動態解析手法が確立され、日常動作やスポーツ動作における健康者、疾患患者、および手術後の特有の動態が明らかになっている。しかし、これらの動態結果は臨床にフィードバックされているが、動態に起因する病態と介入効果について示すことができなかった。

(3) 申請者は、イメージマッチング法 (X 線動画像に CT 画像から構築した骨モデルのグレースケール投影像を一致させる手法) を応用した高精度ウィンドウ解析法 (画像に設けたウィンドウ内で画像相関を行う手法) を開発している (図 1)。本解析手法からは低侵襲性で高い空間精度を有した動態解析結果が得られる。この動態解析結果をもとに評価パラメータによる評価手法の提案を行ってきた。

(4) 申請者の開発した解析手法とそれに基づいた臨床の共同研究者と開発・検討した評価ツールを適用し、各関節に対する最適な評価パラメータにより動態に起因する病態と介入効果を解明する新たな診断手法の確立が期待できる。

2. 研究の目的

本研究の目的は、申請者の開発したイメージマッチング法を応用した高精度ウィンドウ解析法より得られる動態解析結果を基に、最適な評価パラメータによる新たな評価手法の開発である。

(1) 本研究で用いる動態解析手法は、人工関節に対してはインプラントの形状、生体関節に対しては骨情報を含んだ投影シミュレーション像と 1 方向 X 線動画像間の画像相関を用いた動態解析手法である。歩行運動や階段昇降、跪き、スクワット等の大腿脛骨関節や肩関節、脊椎、腰椎、股関節および足関節などを対象とした動態解析を実施している。

(2) 申請者の提案した動態解析手法より得られる高精度動態解析結果をもとに、軟骨下骨間距離、ヘリカル軸を用いた運動評価 (図 1) を行ってきた。軟骨下骨間距離は関節裂隙狭小化や関節面の変形、骨棘の形成などの評価に用い、変形性関節症疾患膝では顕著な関節軟骨の摩耗を捉えている。ヘリカル軸は動作時の回転中心軸を軌跡として評価することができ、関節疾患を有した患者および手術後の動態解析結果に適用し、健康関節の結果と照査することにより、術前後での特有の動態を推察することができる。

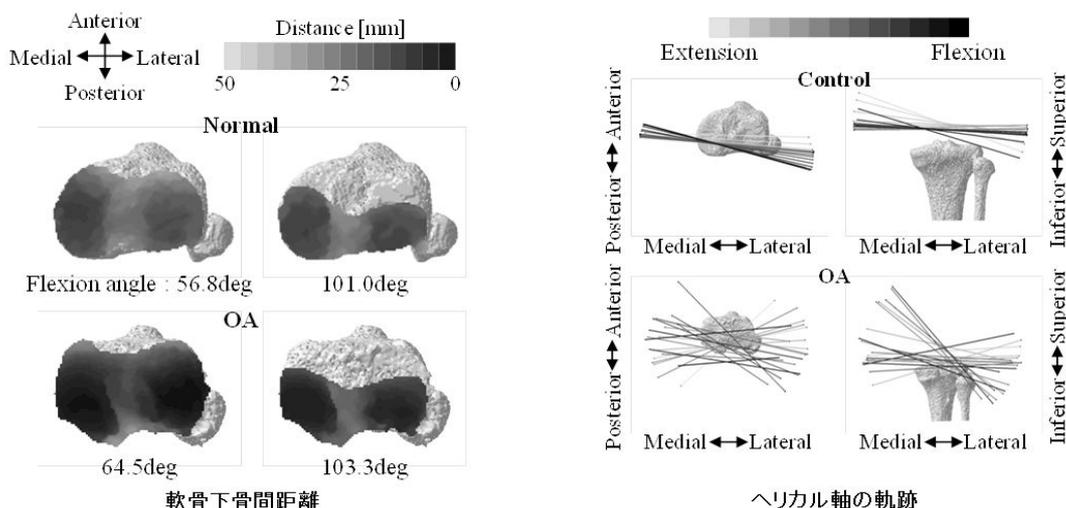


図1 開発した評価ツール

これらの有用性の認められた動態解析手法と得られた解析結果をもとに、臨床の共同研究者と検討し、様々な関節を対象とする新たな評価パラメータによる最適な評価ツールの開発を行う。これにより、各関節の動態パターンの解明や臨床で有用な評価ツールの確立を目指す。

3. 研究の方法

(1) 新たな評価パラメータによる評価手法の開発では、申請者の提案した高精度低侵襲性動態解析手法を基盤とし、X線投影像撮影時における生体内関節構成骨空間姿勢の算出を行う。本手法には臨床領域において診断等に利用されるCTおよびFPDから出力される画像データを使用する。CT撮影は対象関節に加え、周辺の関節を含む範囲を撮影する。FPD撮影は対象関節の可動域が広い動作や日常生活動作の中で回避困難な動作、さらに疾患時に運動異常が認められる動作、手術後に満足度の低い動作やリハビリテーションで行う動作などを中心に対象部位によって撮影する。解析方法は図2に示すように生体骨に関しては、CT画像より作成した各グレースケール3次元モデルを用いたX線透過シミュレーション画像と1方向X線動画像間の画像相関を用いたイメージマッチングを行い、人工関節に対しては被験者と同機種同サイズのインプラントの3次元形状データと、1方向X線動画像内のインプラントの輪郭をマッチングすることにより6自由度の推定を行う。

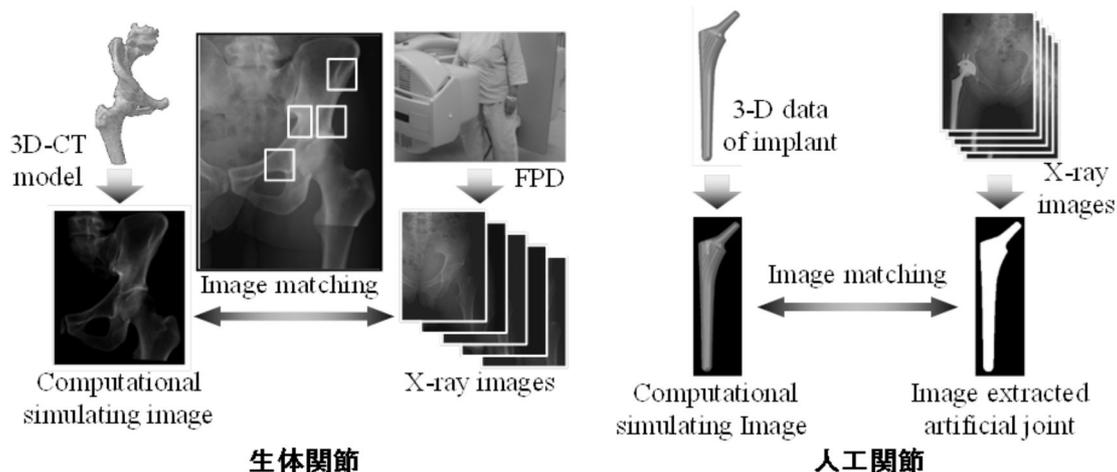


図2 動態解析手法

(2) 高精度低侵襲性動態解析手法より得られる6自由度空間姿勢を3Dモデルへフィードバックすることにより、関節構成骨の相対位置関係や変形によるインピンジメント等の被験者特有の動態を算出可能である。さらに、本手法は様々な生体および人工関節に応用可能であり、適用した関節から得られた6自由度空間姿勢とそれを反映した3Dモデルの作成可能である。これらを基盤とし、関節形状や構成骨動態、運動メカニズムを考慮した、対象関節の特徴を鋭敏にとらえることの可能な新たな評価パラメータと評価ツールの検討・開発を行った。新たな評価パラメータと評価ツールの検討・開発では、臨床分野における新たな診断手法の確立を目指し、臨床の共同研究者とともにいった。

4. 研究成果

(1) 肩関節ではスポーツ動作時に頻繁にみられる回旋動作に着目し、これまで報告がほとんどなかった肩甲骨関節窩と上腕骨頭間の最接近点変位評価を提案した。対象は健康肩関節・重度の腱板損傷肩関節とし、申請者の開発した生体肩関節の低侵襲性高精度動態解析手法を適用することで、生体内における肩甲骨および上腕骨の高精度空間姿勢の算出を行った。算出した空間姿勢を3Dモデルに反映することで、3次元で肩甲骨関節窩と上腕骨頭間の最接近点が計測可能となる(図3)。計測結果では健康肩関節において、ほとんどの被験者で回旋動作に伴う最接近点の分散が小さく、肩甲骨関節窩摺動面で集中傾向にあることを確認した。これに対し腱板断裂肩関節では、ほとんどの被験者で肩甲骨関節窩辺縁部での最接近点の集中を確認した。これらの研究結果は重度の腱板損傷による不安定性評価ならびに、肩甲骨関節窩辺縁部の変形メカニズムの解明に有用であると考えられる。論文誌「Clinical Biomechanics 60」での公表や「日本機械学会」など、国内外の学会において研究成果を報告した。

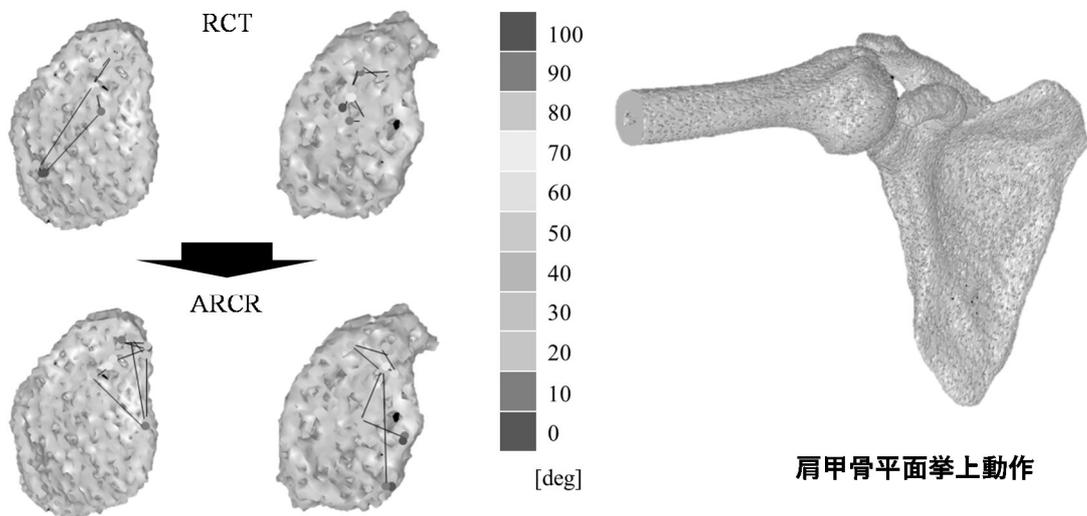


図3 肩甲骨関節窩と上腕骨頭間の最接近点計測

(2) 股関節では前年度報告した人工股関節の Liner と neck 間の最接近距離の算出による、インピンジメントの危険性評価に基づいた、Shell 置換位置のシミュレーション評価を提案した。2019 年度までに深屈曲位より最伸展位の最接近距離が小さいことを明らかにしたが、さらに Shell 置換位置をシミュレーションすることで、最伸展位における Shell の前方開角の増加と Elevated Liner を用いた場合にインピンジメントの危険性が最も高いことを確認した(図4)。この研究結果は臨床整形外科分野で深屈曲時に後方への脱臼を避けるため用いられてきた手法が、最伸展位でインピンジメントの危険性を孕んでいることを示唆している。「臨床バイオメカニクス学会」論文誌での公表をはじめとした、国内外の学会において研究成果を報告した。

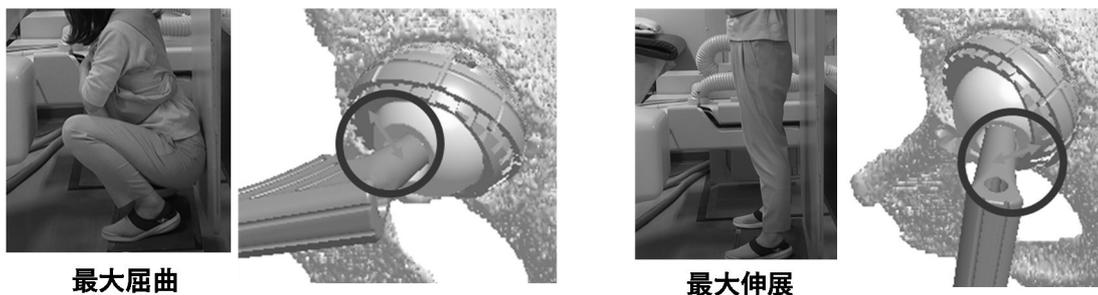


図4 Liner-neck間最小距離の計測

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計18件（うち査読付論文 18件 / うち国際共著 1件 / うちオープンアクセス 9件）

1. 著者名 Kuriyama S, Morimoto N, Shimoto T, Takemoto M, Nakamura S, Nishitani K, Ito H, Matsuda S, Higaki H.	4. 巻 37(4)
2. 論文標題 Clinical efficacy of preoperative 3D planning for reducing surgical errors during open-wedge high tibial osteotomy.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 J Orthop Res	6. 最初と最後の頁 898-907
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/jor.24263. Epub 2019 Mar 21.	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 Yoshimoto Kensei, Hamai Satoshi, Higaki Hidehiko, Gondoh Hirotaka, Shiimoto Kyohei, Ikebe Satoru, Hara Daisuke, Komiyama Keisuke, Nakashima Yasuharu	4. 巻 25
2. 論文標題 Dynamic hip kinematics before and after periacetabular osteotomy in patients with dysplasia	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Orthopaedic Science	6. 最初と最後の頁 247 ~ 254
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jos.2019.03.019	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 Shiimoto Kyohei, Hamai Satoshi, Hara Daisuke, Higaki Hidehiko, Gondo Hirotaka, Wang Yifeng, Ikebe Satoru, Yoshimoto Kensei, Komiyama Keisuke, Harada Satoru, Nakashima Yasuharu	4. 巻 25
2. 論文標題 In vivo kinematics, component alignment and hardware variables influence on the liner-to-neck clearance during chair-rising after total hip arthroplasty	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Orthopaedic Science	6. 最初と最後の頁 452 ~ 459
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jos.2019.05.012	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 Komiyama Keisuke, Hamai Satoshi, Ikebe Satoru, Yoshimoto Kensei, Higaki Hidehiko, Shiimoto Kyohei, Gondo Hirotaka, Hara Daisuke, Wang Yifeng, Nakashima Yasuharu	4. 巻 68
2. 論文標題 In vivo kinematic analysis of replaced hip during stationary cycling and computer simulation of optimal cup positioning against prosthetic impingement	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Clinical Biomechanics	6. 最初と最後の頁 175 ~ 181
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.clinbiomech.2019.05.035	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 Senju T, Okada T, Takeuchi N, Kozono N, Nakanishi Y, Higaki H, Shimoto T, Nakashima Y.	4. 巻 69
2. 論文標題 Biomechanical analysis of four different medial row configurations of suture bridge rotator cuff repair.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Clin Biomech (Bristol, Avon)	6. 最初と最後の頁 191-196
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.clinbiomech.2019.07.015. Epub 2019 Jul 16.	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 白石善孝, 今井浩, 宮脇城二, 間島直彦, 三浦裕正, 日垣秀彦	4. 巻 40
2. 論文標題 3次元動態解析手法を用いた寛骨臼形成不全における関節不安定性の評価	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 臨床バイオメカニクス	6. 最初と最後の頁 33-38
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 権藤大貴, 池部怜, 白石善孝, 下戸健, 濱井敏, 塩本喬平, 小宮山敬祐, 石川篤, 中島康晴, 日垣秀彦	4. 巻 40
2. 論文標題 イメージマッチング法を応用した寛骨臼移動量の6自由度解析	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 臨床バイオメカニクス	6. 最初と最後の頁 39-44
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 池部怜, 権藤大貴, 白石善孝, 下戸健, 石川篤, 小宮山敬祐, 濱井敏, 中島康晴, 日垣秀彦	4. 巻 40
2. 論文標題 深屈曲動作時のin vivoキネマティクスに基づくNeck-Liner接触解析	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 臨床バイオメカニクス	6. 最初と最後の頁 141-146
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 Kiyohara Masato, Hamai Satoshi, Gondo Hiroataka, Higaki Hidehiko, Ikebe Satoru, Ushio Tetsuro, Murakami Koji, Nakashima Yasuharu	4. 巻 21
2. 論文標題 Tibiofemoral kinematics in healthy and osteoarthritic knees during twisting	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Orthopaedics	6. 最初と最後の頁 213 ~ 217
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jor.2020.03.051	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 Koniya Keisuke, Hamai Satoshi, Hara Daisuke, Ikebe Satoru, Higaki Hidehiko, Yoshimoto Kensei, Shiomoto Kyohei, Gondo Hiroataka, Wang Yifeng, Nakashima Yasuharu	4. 巻 13
2. 論文標題 Dynamic hip kinematics during squatting before and after total hip arthroplasty	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Orthopaedic Surgery and Research	6. 最初と最後の頁 1 ~ 7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s13018-018-0873-3	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 Kozono Naoya, Okada Takamitsu, Takeuchi Naohide, Hamai Satoshi, Higaki Hidehiko, Shimoto Takeshi, Ikebe Satoru, Gondo Hiroataka, Nakanishi Yoshitaka, Senju Takahiro, Nakashima Yasuharu	4. 巻 13
2. 論文標題 Dynamic kinematics of the glenohumeral joint in shoulders with rotator cuff tears	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Orthopaedic Surgery and Research	6. 最初と最後の頁 1 ~ 7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s13018-017-0709-6	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Shimoto Takeshi, Zhang Xiu-Ying, Akieda Shizuka, Ishikawa Atsushi, Higaki Hidehiko, Nakayama Koichi	4. 巻 30
2. 論文標題 Analysis of Cell Spheroid Morphological Characteristics Using the Spheroid Morphology Evaluation System	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Robotics and Mechatronics	6. 最初と最後の頁 819 ~ 826
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.20965/jrm.2018.p0819	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 Hino Kazunori, Shiraiishi Yoshitaka, Nishimatsu Kazuho, Kutsuna Tatsuhiko, Watamori Kunihiko, Kiyomatsu Hiroshi, Ishimaru Yasumitsu, Kinoshita Tomofumi, Higaki Hidehiko, Miura Hiromasa	4. 巻 24
2. 論文標題 In vivo anterior cruciate ligament length pattern assessment secondary to differences in the femoral attachment under loading condition using image-matching techniques	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Orthopaedic Science	6. 最初と最後の頁 294 ~ 300
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jos.2018.09.021	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 KURAMASU Naoto, OTSUKA Koichi, HIGAKI Hidehiko	4. 巻 2018.56
2. 論文標題 Study on temperature rise induced by frictional heat in the sliding portion of artificial joints	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 The Proceedings of Conference of Chugoku-Shikoku Branch	6. 最初と最後の頁 509 ~ 509
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1299/jsmeecs.2018.56.509	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 Kozono Naoya, Okada Takamitsu, Takeuchi Naohide, Hamai Satoshi, Higaki Hidehiko, Shimoto Takeshi, Ikebe Satoru, Gondo Hiroataka, Nakanishi Yoshitaka, Senju Takahiro, Nakashima Yasuharu	4. 巻 60
2. 論文標題 In vivo dynamic acromiohumeral distance in shoulders with rotator cuff tears	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Clinical Biomechanics	6. 最初と最後の頁 95 ~ 99
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.clinbiomech.2018.07.017	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 Murakami Koji, Hamai Satoshi, Okazaki Ken, Gondo Hiroataka, Wang Yifeng, Ikebe Satoru, Higaki Hidehiko, Shimoto Takeshi, Mizu-uchi Hideki, Akasaki Yukio, Nakashima Yasuharu	4. 巻 15
2. 論文標題 Knee kinematics in bi-cruciate stabilized total knee arthroplasty during squatting and stair-climbing activities	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Orthopaedics	6. 最初と最後の頁 650 ~ 654
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jor.2018.05.003	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 Murakami Koji, Hamai Satoshi, Okazaki Ken, Wang Yifeng, Ikebe Satoru, Higaki Hidehiko, Shimoto Takeshi, Mizu-uchi Hideki, Akasaki Yukio, Nakashima Yasuharu	4. 巻 42
2. 論文標題 In vivo kinematics of gait in posterior-stabilized and bicruciate-stabilized total knee arthroplasties using image-matching techniques	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 International Orthopaedics	6. 最初と最後の頁 2573 ~ 2581
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00264-018-3921-z	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 Murakami Koji, Hamai Satoshi, Okazaki Ken, Ikebe Satoru, Higaki Hidehiko, Shimoto Takeshi, Nakashima Yasuharu	4. 巻 26
2. 論文標題 Preoperative tibial mechanical axis orientation and articular surface design influence on the coronal joint line orientation relative to the ground during gait after total knee arthroplasties	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy	6. 最初と最後の頁 3368 ~ 3376
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00167-018-4899-1	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 -

〔学会発表〕 計19件(うち招待講演 2件/うち国際学会 0件)

1. 発表者名 葛島航大, 下戸健, 権藤大貴, 池部怜, 小園直哉, 濱井敏, 岡田貴充, 中島康晴, 日垣秀彦
2. 発表標題 肩関節の動態解析における生体関節用動態解析ソフトウェアを用いた上腕骨頭とグレンノイド間距離の3次元解析
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 in Hiroshima
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 清原壮登, 濱井 敏, 村上剛史, 権藤大貴, 日垣秀彦, 岡崎 賢, 赤崎幸穂, 水内秀城, 中島康晴
2. 発表標題 スクワット時における人工膝関節置換術前後のキネマティクス
3. 学会等名 第137回 西日本整形・災害外科学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 白石善孝, 今井浩, 宮脇城二, 間島直彦, 三浦裕正, 日垣秀彦
2. 発表標題 股関節外転運動における関節不安定性の評価
3. 学会等名 日本臨床バイオメカニクス学会 第46回日本臨床バイオメカニクス学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 権藤大貴, 池部怜, 白石善孝, 下戸健, 濱井敏, 吉本憲生, 塩本喬平, 小宮山敬祐, 石川篤, 中島康晴, 日垣秀彦
2. 発表標題 イメージマッチング法を用いた寛骨臼移動術前後解析
3. 学会等名 日本臨床バイオメカニクス学会 第46回日本臨床バイオメカニクス学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 池部怜, 権藤大貴, 石川篤, 白石善孝, 下戸健, 石川篤, 塩本喬平, 濱井敏, 中島康晴, 日垣秀彦
2. 発表標題 ひねり動作時のin vivo キネマティクスに基づくNeck-Liner接触のシミュレーション解析
3. 学会等名 日本臨床バイオメカニクス学会 第46回日本臨床バイオメカニクス学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 濱井敏, 日垣秀彦, 塩本喬平, 権藤大貴, 清原壮登, 池部怜, 原田知, 原田哲誠, 原大介, 中島康晴
2. 発表標題 股関節運動のイメージマッチング法による解析
3. 学会等名 日本臨床バイオメカニクス学会 第46回日本臨床バイオメカニクス学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 清原壮登, 濱井 敏, 村上剛史, 権藤大貴, 日垣秀彦, 岡崎賢, 赤崎幸穂, 水内秀城, 中島康晴
2. 発表標題 Journey BCSにおける術前後スクワット時のキネマティクス解析
3. 学会等名 日本臨床バイオメカニクス学会 第46回日本臨床バイオメカニクス学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 塩本喬平, 濱井敏, 原大介, 日垣秀彦, 権藤大貴, 王亦峰, 池部怜, 吉本憲生, 小宮山敬祐, 原田知, 中島康晴
2. 発表標題 股関節動態、コンポーネント設置角、骨頭径、ライナーの種類がTHA後の動作時におけるライナー・ネック間距離に影響する
3. 学会等名 第47回日本関節病学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 塩足昌大, 権藤大貴, 石川篤, 日垣秀彦, 池部 怜, 下戸健, 小園直哉, 濱井敏, 竹内直英, 岡田貴充, 中島康晴
2. 発表標題 鏡視下腱板縫合術前後における拳上動作時を対象とした動態解析
3. 学会等名 日本機械学会 第32回バイオエンジニアリング講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 権藤大貴, 塩足昌大, 石川篤, 日垣秀彦, 池部怜, 白石善孝, 下戸健, 濱井敏, 吉本憲生, 塩本喬平, 小宮山敬祐, 中島康晴
2. 発表標題 イメージマッチング法を用いた寛骨臼移動術前後寛骨臼の移動量解析
3. 学会等名 日本機械学会 第32回バイオエンジニアリング講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 塩本喬平、瀧井敏、原大介、日垣秀彦、権藤大貴、池部怜、吉本憲生、小宮山敬祐、中島康晴
2. 発表標題 THA後椅子起立動作において股関節動態およびインプラントがライナーネック間距離に与える影響について
3. 学会等名 第55回九大生体材料・力学研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 日垣秀彦
2. 発表標題 骨密度情報に基づくイメージマッチング法を応用した肩関節動態解析
3. 学会等名 日本臨床バイオメカニクス学会（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 瀧井 敏、牛尾哲郎、清原壮登、原田 和、村上剛史、日垣秀彦、権藤大貴、池部 怜、赤崎幸穂、水内秀城、中島康晴
2. 発表標題 いかに評価するか：動態解析から
3. 学会等名 日本臨床バイオメカニクス学会（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 瀧井 敏、小宮山敬祐、塩本喬平、清原壮登、原田 知、吉本憲生、原 大介、日垣秀彦、権藤大貴、池部 怜、中島康晴
2. 発表標題 イメージマッチングを用いた三次元動態解析
3. 学会等名 日本臨床バイオメカニクス学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 白石善孝、今井浩、宮脇城二、鎌田知美、丸石晃、間島直彦、三浦裕正、日垣秀彦
2. 発表標題 3次元動態解析手法を用いた寛骨臼形成不全における関節不安定性の評価
3. 学会等名 日本臨床バイオメカニクス学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 池部怜、権藤大貴、石川篤、白石善孝、下戸健、小宮山敬祐、濱井敏、中島康晴、日垣秀彦
2. 発表標題 深屈曲動作時の in vivo キネマティクスに基づく neck - liner 接触解析
3. 学会等名 日本臨床バイオメカニクス学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 権藤大貴、王亦峰、池部怜、白石善孝、下戸健、濱井敏、吉本憲生、塩本喬平、小宮山敬祐、中島康晴、石川篤、日垣秀彦
2. 発表標題 イメージマッチング法を応用した術後寛骨臼移動量の6自由度解析
3. 学会等名 日本臨床バイオメカニクス学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 牛尾哲郎、濱井 敏、岡崎 賢、水内秀城、赤崎幸穂、村上剛史、馬 源、日垣秀彦、中島康晴
2. 発表標題 Attune posterior-stabilized TKAにおける臨床成績とkinematics
3. 学会等名 第44回九州膝関節研究会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 小宮山敬祐、瀧井 敏、吉本憲生、塩本喬平、日垣秀彦、権藤大貴、池部 怜、中島康晴 祐
2. 発表標題 スクワット動作時における人工股関節の三次元動態解析 -THA術前後での比較-
3. 学会等名 第135回西日本整形・災害外科学会学術集会
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

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