

【研究費区分】：研究環

【研究代表者所属】：都市教養学部 理工学系 機械工学コース 理工学研究科機械工学専攻

【研究代表者氏名】：若山 修一

【研究代表者氏名】：ワカヤマ シュウイチ

【研究代表者職】：教授

【研究分担者（所属, 氏名, 職）】

- ・理工学研究科機械工学専攻, 吉村卓也, 教授
- ・理工学研究科機械工学専攻, 長谷和徳, 教授
- ・理工学研究科機械工学専攻, 水沼博, 教授
- ・理工学研究科機械工学専攻, 小林訓史, 准教授
- ・システムデザイン研究科知能機械システム学域, 青村茂, 教授
- ・システムデザイン研究科知能機械システム学域, 藤江裕道, 教授
- ・人間健康科学研究科理学療法科学域, 新田収, 教授
- ・中部大学工学部ロボット理工学科, 大日方五郎, 教授
- ・理工学研究科機械工学専攻, 林祐一郎, 助教

【研究環組織名】：QOL支援のための人間福祉医工学研究拠点

【研究環HP（*本研究環組織のHPを作成している場合は、そのURLを記入してください。）】

.

【研究環の活動概要と、ここで形成された研究グループ・研究拠点の今後の研究活動について】（600～800字程度で記入。図（組織図含）、グラフ等の使用も可。）

・本研究は、社会に暮らす人々、特に障害者・高齢者の生活の質（Quality of Life: QOL）の向上を支援する人間福祉医工学技術の確立を目指した研究拠点の形成を目的としている。具体的なアプローチとしては、疲労骨折や腱・靭帯断裂などの骨格系・関節の障害に対する固体力学に基づいた生体力学（Biomechanics）的なアプローチ、障害歩行などの身体運動支援技術ならび運動評価技術に関する機械運動学に基づいたヒューマンダイナミクス（Human Dynamics）的なアプローチ、嚥下咀嚼機能に対する流体力学に基づいた生体流体力学（Biological Fluid Mechanics）の面からのアプローチ、の3つの側面から、主に機械工学を基盤技術とした人間福祉医工学関連技術の開発を進めている。

平成26年度には、新たに骨粗鬆性骨折を模擬するために、脱灰処理を施して骨密度を低下せしめた皮質骨試験片の骨折過程の評価を開始した。また、スポーツ事故を想定した高速衝撃下の腱の断裂試験を行っている。さらに、本プロジェクトによって、新たにヒューマンダイナミクスとバイオメカニクスの融合領域として、骨関節炎（Osteoarthritis）を発症した膝関節の音を利用した変形性膝関節疾患の程度の非侵襲診断に関する共同研究をすすめ、国際会議論文（Development of Noninvasive Diagnosis Method for Knee Osteoarthritis using Acoustic Information, T. SAKAI, K. KODAMA, Y. TOZAWA, A. ANDO, T. NAKAMURA, Y. KAWADA, K. KAGEYAMA, S. WAKAYAMA, K. HASE and S. OTA, Progress in Acoustic Emission, Vol. 17, pp.43-48）として公表している。また、ヒューマンダイナミクスの分野での、自動車関連を中心とした企業との共同研究を進めている。

一方、11月に合同シンポジウムを開催するとともに、今年度中に国際ワークショップを2回開催し、それらの参加者との交流を深め、次年度に向けて、共同研究など幅広い研究活動へと広げていく予定である。

【学会発表（発表題目，発表大会名，年月を記入）】

- ・ AE Detection of Microdamage in Rabbit Patellar Tendon under Tensile Load at Various Strain Rates, 7th World Congress of Biomechanics, 2014年7月
- ・ 家兎膝蓋腱における引張損傷挙動の速度依存性のAE法による評価，第41回日本臨床バイオメカニクス学会，2014年11月
- ・ Identification of Vibro-Acoustic Coupled Modes for Vehicle, Takahito WATANABE, SAE 2014 World Congress & Exhibition, 2014年4月
- ・ Modal analysis of cylindrical shell using circumference reduction method and non-linear least squares approach, International Seminar on Modal Analysis, 2014年9月
- ・ Vibration Input Identification using Dynamic Strain Measurement, Inter.noise 2014, 2014年11月
- ・ Behavior of Seated Human Body in a Car Driving Situation (Difference between Driver and Passenger), 22th Japan Conference on Human Response to Vibration, 2014年8月
- ・ 3次元神経筋骨格モデルを用いた歩行開始シミュレーション，第35回バイオメカニズム学術講演会，2014年11月
- ・ 筋骨格モデルを用いた自動車乗降性の評価-生体内負荷と官能量の対応-，第35回バイオメカニズム学術講演会，2014年11月
- ・ 関節音による変形性膝関節症診断手法に関する基礎的研究-ウェーブレット変換による評価と音源位置推定精度検証-，第35回バイオメカニズム学術講演会，2014年11月
- ・ ヒト全身動力学モデルにおける逐次軌道計画，スポーツ・アンド・ヒューマン・ダイナミクス2014，2014年10月
- ・ 自動車乗員の横方向運動時に生じる過渡的身体挙動解析，Dynamics & Design Conference 2014，2014年8月
- ・ Spinal Engine理論に基づくメカニズムと神経振動子を有する歩行アシスト機器，Dynamics & Design Conference 2014，2014年8月
- ・ 心拍変動解析を用いたパーソナルモビリティビークル乗車時の自律神経活動評価，Dynamics & Design Conference 2014，2014年8月
- ・ 自動車乗員の精密身体挙動を再現する身体運動生成モデルの開発と評価，日本機械学会関東支部第20期総会講演会，2014年3月
- ・ 筋骨格モデルによる自動車乗降時の運動評価，日本機械学会関東支部第20期総会講演会，2014年3月

- ・ナノ周期構造上で培養・生成した幹細胞自己生成組織 (scSAT) の力学特性, 第41回日本臨床バイオメカニクス学会, 2014年11月
- ・骨内間隙水流動によるResident's ridgeの形成, 第41回日本臨床バイオメカニクス学会, 2014年11月
- ・組織再生材料 (TEC) のコラーゲンシートとの複合による高強度化, 第41回日本臨床バイオメカニクス学会, 2014年11月

【論文発表又は著書発行 (発表題目, 著者, 発表誌又は出版社, 年月を記入)】

- ・Development of Noninvasive Diagnosis Method for Knee Osteoarthritis using Acoustic Information, T. SAKAI, K. KODAMA, Y. TOZAWA, A. ANDO, T. NAKAMURA, Y. KAWADA, K. KAGEYAMA, S. WAKAYAMA, K. HASE and S. OTA, Progress in Acoustic Emission, Vol. 17, pp.43-48, 2014年11月
- ・Identification of Vibro-Acoustic Coupled Modes for Vehicle, Takahito WATANABE, Takuya YOSHIMURA, SAE 2014 World Congress & Exhibition, SAE Technical Paper 2014-01-0031, 2014年4月
- ・Modal analysis of cylindrical shell using circumference reduction method and non-linear least squares approach, Atsushi KITAHARA, Takuya YOSHIMURA, Proceedings of ISMA2014, pp.1747-1754, 2014年9月
- ・構造物のヘルスマonitoringのためのリアルタイムデータ処理法の提案(振動環境の違いによる提案手法の精度検討), 坂田光児, 吉村卓也, 日本機械学会論文集, 80 巻, 811 号, p.DR0051, 2014年3月
- ・子供体形モデルによる3次元歩行シミュレーション (7歳男児平均体形モデルを用いて), 荻原俊輝, 長谷和徳, バイオメカニズム学会誌, 38(4), 2014.
- ・筋骨格モデルによる動作解析, 長谷和徳, 人間工学, 50(5), 2014 (総説, 依頼原稿)
- ・走動作の動力学シミュレーション, 長谷和徳, バイオメカニズム学会誌, 39(1), 2015 (印刷中) (総説, 依頼原稿)
- ・デジタルヒューマンによる身体運動生成と製品設計への応用, 長谷和徳, 設計工学, 49(3), 2014 (総説, 依頼原稿)
- ・Behaviors of MC3T3-E1 cells on carbonated apatite films, with a characteristic network structure, fabricated on a titanium plate by aqueous spray coating, C. Mochizuki, H. Hara, K. Oya, S. Aoki, T. Hayakawa, H. Fujie and M. Sato, Materials Science and Engineering C, 2014, 39, 245-252

【学術会議開催実績報告】

- ・2014年11月10日 (月) に、首都大学東京南大沢キャンパス国際交流会館大会議室において学長裁量傾斜研究費『ナノ・マイクロ工学を基礎とした組織再生工学：医工連携研究領域の創成』(研究代表者：藤江 裕道) との合同シンポジウムを開催した。テーマはバイオメカニクスであり、Virginia Commonwealth University のJennifer S. Wayne教授に“Computational Modeling of Diarthrodial Joints”について講演していただいた。また、それぞれの研究グループの成果を報告した。演者および学内からの参加者のほか、同時期に来日中だったメキシコのYucatan大学の研究者も含めた35名の参加者を得て、特に関節の生体力学的評価に関し活発な討論が行われた。

なお、2015年1月には、ヒューマンダイナミクス関連の国際ワークショップを、また、2015年3月には、バイオメカニクスおよびバイオマテリアル関連の国際シンポジウムを開催する予定である。

【科学研究費補助金への応募状況、採択状況】

- ・基盤研究 (B) (一般) (平成27～29年度), 音響診断に基づいた腱・靭帯の損傷事故の予防と治療へのスポーツ医療支援工学の新展開, 代表: 若山修一, (応募中)
- ・挑戦的萌芽研究 (平成27～28年度), 『疲労骨折はマイクロ損傷蓄積による骨質劣化の末路』の着想に基づく骨折リスク音響診断, 代表: 若山修一, (応募中)
- 基盤研究 (B) (一般) (平成27～30年度) 振動騒音の時刻歴ピーク低減のための構造変更感度解析, 代表: 吉村卓也, (応募中)
- 基盤研究 (C) (一般) (平成27～29年度), 全身・足部・シューズモデルを連成させた歩行・走行シミュレーション, 代表: 長谷和徳, (応募中)

【国等の提案公募型研究費, 企業からの受託研究費・共同研究費の獲得状況】

(企業との共同研究) ※守秘義務のため, 概要のみ記載

- ・シート関連会社, シート～人間系の低周波挙動予測モデル開発, 吉村卓也, 2014年度, 1,200千円
 - ・自動車関連会社, 騒音に対する実験感度解析, 吉村卓也, 2014年度, 1,200千円
 - ・建機関連会社, 時刻歴感度解析の建設機械への適用, 吉村卓也, 2014年度, 800千円
 - ・自動車関連会社, 車体解析における寄与部位特定手法の開発, 吉村卓也, 2014年度, 1,080千円
 - ・自動車関連会社, 自動車室内共鳴モード抽出の初期値の自動化に関する研究, 吉村卓也, 2014年度, 1,620千円
 - ・自動車関連企業, 車両乗員挙動評価技術, 長谷和徳, 2014年度, 1,620千円
 - ・自動車関連企業, 歩行者安全関連技術, 長谷和徳, 2014年度, 500千円
 - ・スポーツ関連企業, 歩行評価, 長谷和徳, 2014年度, 800千円
 - ・機械関連企業, 歩行支援, 長谷和徳, 2014年度, 540千円
- (他大学)
- ・加齢変化特性を考慮できるニホンザルの四足歩行計算機シミュレーション, 長谷和徳, 京都大学霊長類研究所共同利用・共同研究, 2014年度, 110千円
 - ・セラミックスの熱衝撃破壊, 若山修一, 東京工業大学応用セラミックス研究所共同利用研究, 2014年度, 105千円
- (財団研究奨励費)
- ・天田財団, 高強度金型の熱クラック防止に関する研究, 若山修一, 2013～2015年度, 1,600千円

【その他社会貢献】

[公的審議会・委員会等の公的貢献, 生涯学習支援・普及啓発, 国際貢献・国際交流等]

- ・若山修一; 日本機械学会 英文ジャーナルエディタ、部門運営委員など
22th International Acoustic Emission Symposium, 組織委員長 (Co-chair)
- ・吉村卓也; 日本機械学会 ジャーナルカテゴリマネージャなど

・長谷和徳；人間工学会 編集委員、バイオメカニズム学会 評議員、首都大学東京オープンユニバーシティ
講師（2015年2月予定）など

【研究成果による特許等の工業所有権の出願・取得状況】

（工業所有権の名称, 発明者, 権利者, 工業所有権の種類・番号, 出願年月日, 取得年月日

・名称：歩行支援用具, 発明者：林憲器, 長谷和徳, 原口直登, 吉田正樹, 出願番号：特願2014-226627, 平成26年11月7日出願

【研究分担額】

（研究代表者・分担者名, 所属, 金額（円））

・若山修一・理工学研究科機械工学専攻・1,700千円

・吉村卓也・理工学研究科機械工学専攻・850千円