

【研究費区分】：研究センター支援

【研究代表者所属】：システムデザイン研究科 機械システム工学域

【研究代表者氏名】：藤江裕道

【研究代表者氏名フリガナ】：フジエ ヒロミチ

【研究代表者職】：教授

【国内研究分担者（所属,氏名,職）】

- ・都市環境科学研究科分子応用化学域，内山一美，教授
- ・システムデザイン研究科機械システム工学域，諸貫信行，教授
- ・システムデザイン研究科機械システム工学域，楊 明，教授
- ・人間健康科学研究科ヘルスプロモーションサイエンス学域，藤井宣晴，教授
- ・システムデザイン研究科機械システム工学域，伊井仁志，准教授
- ・システムデザイン研究科機械システム工学域，小原弘道，准教授
- ・システムデザイン研究科機械システム工学域，金子 新，准教授
- ・システムデザイン研究科機械システム工学域，坂元直哉，准教授
- ・システムデザイン研究科機械システム工学域，真鍋康子，准教授
- ・システムデザイン研究科機械システム工学域，三好洋美，准教授
- ・システムデザイン研究科機械システム工学域，鎗光清道，助教
- ・大阪大学医学研究科，中村憲正，招聘教授

【国外研究分担者（所属,氏名,職）】

- ・ウーロンゴン大学工学研究科，Jiang Zhengyi，教授
- ・ピッツバーグ大学医学研究科，Wang James，教授

【研究センター名】：ナノ工学・メカノバイオロジー融合医工連携研究センター

【研究実績の概要（600～800字程度で記入。図，グラフ等の使用も可。）】

・メカノバイオロジー，ナノ工学，バイオマテリアル生成のそれぞれの研究領域で複数の研究を行い，それぞれで成果を得た．たとえば，メカノバイオロジー領域では，2018年度までにセンターで開発した最密充填化コラーゲン線維を用いることで，従来は不可能であった内皮細胞と平滑筋細胞の共培養に成功し，血流によるせん断応力作用が血管生成に及ぼす影響を定量的に明らかにした．また，間葉系幹細胞の核への力学刺激伝達に関して，細胞内物質の役割と反応パターンについて明らかにした．ナノ工学領域では，細胞培養実験で用いられるナノ・マイクロパターンを有する特殊材料の生成や，それらパターンの転写によるナノ・マイクロ微細構造・表面の生成を行なった．バイオマテリアル領域では，上記の最密充填化コラーゲン線維による幹細胞含有複合材料の生成に成功し，遠心分離やコラーゲンタイプが複合材料内部の幹細胞分布に及ぼす影響等について明らかにした．

【学会発表（発表題目，発表大会名，年月を記入）】

<国際学会発表>

1. Fujie H, Morishita S, Yarimitsu S, Collagen-derived residual stress enhances the biphasic lubrication property in articular cartilage, Summer Biomechanics, Bioengineering, and Biotransport Conference 2019, June 25-28, 2019; Seven Springs Mountain Resort, Champion, PA.
2. Yamakawa S, Debski RE, Fujie H, Comparison of the deformation behavior of the anterior cruciate ligament in response to various external loadings, Summer Biomechanics, Bioengineering, and Biotransport Conference 2019, June 25-28, 2019; Seven Springs Mountain Resort, Champion, PA.
3. Yamazaki M, Fujie H, Miyoshi H, The effects of actin cytoskeletal development and histone deacetylase on the cellular localization of RUNX2 and YAP in mesenchymal stem cells cultured on stiff substrates, Second Mechanobiology Meeting in Vietnam: When physics meets Biology, July 7-13, 2019; International Centre for Interdisciplinary Science Education (ICISE), QuyNhon, Vietnam.
4. Miura S, Yarimitsu S, Sasaki S, Fujie H, Structural and lubrication properties of the hydration layer of articular cartilage, Leeds Lyon Symposium, September 2-4, 2019; Valpre, Lyon.
5. Takahashi T, Yarimitsu S, Fujie H, Influence of collagen structure on the mechanical property of articular cartilage, Leeds Lyon Symposium, September 2-4, 2019; Valpre, Lyon.
6. Sakakibara Y, Teramoto A, Takagi T, Yamakawa S, Okada Y, Shoji H, Kobayashi T, Watanabe K, Fjimiya M, Fujie H, Yamashita T, Effect of ankle position during anterior talofibular ligament reconstruction on ankle kinematics and laxity, American Orthopaedic Foot and Ankle Surgery, September 13-15, 2019; Chicago, IL.
7. Fujie H, Horibata S, Yarimitsu S, Synovial fluid pressurization enhances biphasic lubrication in articular cartilage (Keynote talk), The 11th International Biotribology Forum, September 15-16, 2019; Science Campus Hall, Tohoku University, Sendai, Japan.
8. Takahashi T, Yarimitsu S, Fujie H, Influence of collagen fiber structure change in superficial zone on the mechanical property, The 11th International Biotribology Forum, September 15-16, 2019; Science Campus Hall, Tohoku University, Sendai, Japan.
9. Yarimitsu S, Ito K, Fujie H, Influence of collagen fibril orientation on the frictional property of articular cartilage, The 11th International Biotribology Forum, September 15-16, 2019; Science Campus Hall, Tohoku University, Sendai, Japan.
10. Yarimitsu S, Ito K, Takahashi T, Fujie H, Effect of collagen fiber orientation on friction property of articular cartilage (Invited talk), Third Czech-Japan Tribology Workshop, October 27-30, 2019; Vinice Hnanice, Hnanice, Czech Republic.
11. Shibata Y, Okada Y, Teramoto A, Nabeki S, Shiwaku K, Kamiya T, Watanabe K, Yamashita T, Fujie H, Influence of posterior femoral component configuration on postoperative knee laxity in bi-cruciate retaining total knee arthroplasty, Orthopaedic Research Society 2020 Annual Meeting, February 8-11, 2020; Phoenix Convention Center, Arizona, USA.
12. Yamazaki M, Fujie H, Miyoshi H, A role of condensed chromatin in robustness for osteogenic differentiation in human mesenchymal stem cells, Proceedings of the TMU International Symposium: Multi-Scale Biomechanics, Nano- to macro-scale, March 2, 2020; International House, Tokyo Metropolitan University, Japan.
13. Takahashi K, Fujie H, Development and validation of a pre-operative planning method for total knee arthroplasty with regards to properties of soft tissues, Proceedings of the TMU International Symposium: Multi-Scale Biomechanics, Nano- to macro-scale, March 2, 2020; International House, Tokyo Metropolitan University, Japan.

14. Wada T, Wataya M, Fujii M, Hironaka K, Eto M, Uda S, Hoshino D, Kunida K, Inoue H, Kubota H, Hamaguchi H, Furuichi Y, Manabe Y, Fujii NL, Kuroda S, Single-cell information analysis reveals small intracellular and large intercellular variations increase cellular information capacity, 2019.11 The 20th International Conference on System Biology (ICSB2019I) November 2019, Okinawa.
15. Indhiarto I, Shimizu T, Furushima T, Yang M, Comparative study on effect of electricity on uniaxial tensile test of magnesium alloy AZ31B, APSTP2019 (The 2nd Asian Pacific Symposium on Technology of Plasticity) / AWMFT2019 (The 12th Asian Workshop on Micro/ Nano Forming Technology), August, 2019.
16. Noro T, Shimizu T, Yang M, Electrical heating assisted micro forging using surface modified punch, APSTP2019 (The 2nd Asian Pacific Symposium on Technology of Plasticity) / AWMFT2019 (The 12th Asian Workshop on Micro/ Nano Forming Technology, August, 2019.
17. Shimizu T, Sugiyama G, Kan H, Messaoudi H, Vollertsen F, Yang M, On the tribological performance of laser-textured DLC patterns under dry sliding friction, APSTP2019 (The 2nd Asian Pacific Symposium on Technology of Plasticity) / AWMFT2019 (The 12th Asian Workshop on Micro/ Nano Forming Technology), August, 2019.
18. Suzuki Y, Shiratori T, Yang M, Murakawa M, Influence of strain-induced martensitic transformation of austenitic stainless steel sheet in precision blanking on cut-surface quality, APSTP2019 (The 2nd Asian Pacific Symposium on Technology of Plasticity) / AWMFT2019 (The 12th Asian Workshop on Micro/ Nano Forming Technology), August, 2019.
19. Yang M, Uchiyama K, Morioka K, Nakajima H, Shimizu T, Rapid ELISA using a film-stacked 3D-structure, RMSC (The 13th World Congress of Regenerative Medicine & Stem Cell-2019), November, 2019.
20. Kitade H, Ii S, Ishida S, Imai Y, Wada S, Modeling cerebral vasculatures for analysis of the whole cerebral circulation, 6th International Conference on Computational and Mathematical Biomedical Engineering, Tohoku University, Katahira Campus, Sendai City, Japan, June 10-12, 2019.
21. Koshiyama K, Nishimoto K, i S, Wada S, Mechanical analysis of pulmonary acinar inflation with heterogeneous acinar structure models, 6th International Conference on Computational and Mathematical Biomedical Engineering, Tohoku University, Katahira Campus, Sendai City, Japan, June 10-12, 2019.
22. Ishida S, Kitade H, Ii S, Takeishi N, Watanabe Y, Imai Y, Wada S, Development of a numerical model of whole-scale cerebral circulation, BRAIN & BRAIN PET 2019, Pacifico Yokohama, Yokohama, Japan, July 4-7, 2019.
23. Ii S, Ito K, Takakusaki N, Sakamoto N, Inverse estimation of 3-D traction stress field of adhered cell based on optimal control technique using image intensities, 1st International Conference on Biomechanics and Medical Engineering, San Diego, CA, USA, Sep. 20-23, 2019.
24. Takenaka S, Yoshinaga T, Nozaki K, Ii S, Wada S, Inverse estimations for muscle contraction stresses of tongue by using a subject-specific model, 10th Asian-Pacific Conference on Biomechanics, CHANG YUNG-FA FOUNDATION International Convention Center, Taipei, Taiwan, Nov. 1-3, 2019.
25. Morishita T, Takeishi N, Ii S, Wada S, Hidden myocardial hypertrophy on a model of heart failure with preserved ejection fraction, 10th Asian-Pacific Conference on Biomechanics, CHANG YUNG-FA FOUNDATION International Convention Center, Taipei, Taiwan, Nov. 1-3, 2019.
26. Miyano T, Suzuki A, Sakamoto N: Effects of the hyperosmolarity-induced cytoskeletal changes of tubule epithelial cells on renal fibrosis. TMU International Symposium: Multi-scale biomechanics, nano-to macro-scale. Tokyo, Mar 2, 2020.
27. Tukamoto S, Kimura S, Takesue N, Sakamoto N: Heterogeneous strain distribution within the nucleus under substrate

- stretching is caused by chromatin condensation. 2019 BMES Annual Meeting, Philadelphia (USA), Oct 17, 2019.
28. Sakamoto N, Kashima K, Takeuchi M, Kataoka N: Roles of nuclear membrane proteins in cyclic stretch-induced changes of nuclear elasticity of fibroblasts. 2019 BMES Annual Meeting, Philadelphia (USA), Oct 17, 2019.
 29. Ii S, Ito K, Takakusaki N, Sakamoto N: Inverse estimation of 3-D traction stress field of adhered cell based on optimal control technique using image intensities. International Conference on Biomechanics and Medical Engineering. San Diego (USA), Sept 21, 2019.
 30. Kaneko A, Transfer-printing of thin-film for micro/nano-structure, Proc. The 22nd International Symposium on Advances in Abrasive Technology, 2019, November, 34.
 31. Kato Y, Serizawa S, Kaneko A, Fabrication of nanostructured poly-pyrrole as a scaffold of cultured cell, Proc.the 8th International Conference of ASPEN (ASPEN2019), 2019, November.
 32. Kawaguchi K, Kato K, Kato Y, Kaneko A, Fabrication of poly-pyrrole actuator for bio/micro-device, Proc. the TMU International Symposium: Multi-Scale Biomechanics, Nano- to macro-scale, 2020, March, pp. 23-25.
 33. Miyoshi H, Kojima H, Yamazaki M, “A submicrometer scale structured surface for simplified long-term culture of human mesenchymal stem cell” 4th Africa International Biotechnology and Biomedical Conference, 2019, August.
 34. Kojima H, Yamazaki M, Miyoshi H, “Actin cytoskeletal reorganization and suppression of osteogenic differentiation in mesenchymal stem cell cultured on a submicron scale topographical surface” 2nd Mechanobiology Meeting in Vietnam, 2019, July.
 35. Yarimitsu S, Murakami T, Suzuki A, Influence of contact load on tribological behavior of poly(vinyl alcohol) hydrogels as artificial cartilage material, 46th Leeds-Lyon Symposium on Tribology 2019, September.
 36. Murakami T, Yarimitsu S, Nakashima K, Sakai N, Sasaki S, Sawae Y, Suzuki A, Influence of loading condition on frictional behavior of poly(vinyl alcohol) hybrid gel as artificial cartilage, The 11th International Biotribology Forum 2019, September.
 37. Sakai N, Yarimitsu S, Sawae Y, Sasaki S, Komori M, Murakami T, Effect of unloading period on friction in biphasic lubrication in PVA hydrogel sliding, The 11th International Biotribology Forum 2019, September.
 38. Yarimitsu S, Murakami T, Suzuki A, Influence of sliding condition on tribological property of PVA hydrogels, International Tribology Conference 2019 Sendai , 2019, September.
 39. Yarimitsu S, Murakami T, Suzuki A, Superior tribological properties of poly(vinyl alcohol) hydrogels as artificial Articular Cartilage, JAST & STLE Young Tribologist Symposium in International Tribology Conference 2019 Sendai, 2019, September.
 40. Yarimitsu S, Murakami T, Suzuki A, Sliding condition dependency of friction property of PVA hydrogels, International Conference on BioSensors, BioElectronics, BioMedical Devices, BioMEMS/NEMS & Applications 2019, 2019, September.

<国内学会発表>

1. 藤江裕道, 山川学志, 前 達雄, 史野根生, 寺本篤史, 鈴木智之, 大坪英則, 山下敏彦, 整形外科と工学の融合：関節力学試験ロボットシステムの臨床整形外科研究への応用, 第 92 回日本整形外科学術総会, 2019/5/8-12; パシフィコ横浜, 横浜.
2. 寺本篤史, 藤江裕道, 山川学志, 岡田葉平, 榊原 醸, 小林拓馬, 小路 弘, 鈴木智之, 大坪英則, 山下敏彦, 整形外科と高額の融合：ロボットシステムを用いたバイオメカニクス研究によって得られた知見と整形外科手術への応用, 第 92 回日本整形外科学術総会, 2019/5/8-12; パシフィコ横浜, 横浜.
3. 諸角 航, 大久保 寛, 田川憲男, 藤江裕道, デプスカメラで計測される 3次元点群からの膝特徴部の検出,

映像情報メディア学会研究会, 2019/6/6,7; 金沢大学サテライトプラザ, 金沢.

4. 諸角 航, 大久保 寛, 田川憲男, 藤江裕道, デプス動画像を用いる膝関節3次元動揺性解析における膝関節特徴部の検出, 第25回画像センシングシンポジウム, 2019/6/12-14; パシフィコ横浜, 横浜
5. 柴田康楽, 高橋和希, 岡田葉平, 寺本篤史, 神谷智昭, 鍋城尚伍, 渡邊耕太, 山下敏彦, 藤江裕道, 両十字靭帯温存型人工膝関節のコンポーネント形状が術後の膝運動に及ぼす影響, 日本機械学会2019年度年次大会, 2019/9/11, 秋田大学手形キャンパス, 秋田.
6. 岡田葉平, 寺本篤史, 渡邊耕太, 高木鉄矢, 山川学志, 高橋和希, 藤江裕道, 藤宮峯子, 山下敏彦, ロボットシステムを用いた両十字靭帯温存型TKAの他動的屈曲軸の評価, 日本整形外科学会基礎学術集会, 2019/10/17,18; パシフィコ横浜, 横浜.
7. 藤江裕道, ACL再建のバイオメカニクス(ランチョンセミナー), 日本臨床バイオメカニクス学会, 2019/11/1,2; 久留米シティープラザ, 久留米.
8. 鎗光清道, 濱本秀一, 田辺玲央, 中村憲正, 藤江裕道, ヒトI型コラーゲン様リコンビナントペプチドを用いた半月板修復, 日本臨床バイオメカニクス学会, 2019/11/1,2; 久留米シティープラザ, 久留米.
9. 寺本篤史, 榊原 醸, 小路弘晃, 小林拓馬, 神谷智昭, 渡邊耕太, 藤江裕道, 山下敏彦, ロボットシステムで得られた足関節バイオメカニクスの新知見(シンポジウム:新たな時代を開く足関節バイオメカニクス研究), 日本臨床バイオメカニクス学会, 2019/11/1,2; 久留米シティープラザ, 久留米.
10. 柴田康楽, 高橋和希, 岡田葉平, 寺本篤史, 神谷智昭, 鍋城尚伍, 渡邊耕太, 山下敏彦, 藤江裕道, 両十字靭帯温存型人工膝関節のコンポーネント形状が術後の膝動揺性に及ぼす影響, 日本臨床バイオメカニクス学会, 2019/11/1,2; 久留米シティープラザ, 久留米.
11. 高橋達也, 鎗光清道, 藤江裕道, 関節軟骨のコラーゲン線維構造の変化が力学的特性に及ぼす影響, 日本臨床バイオメカニクス学会, 2019/11/1,2; 久留米シティープラザ, 久留米.
12. 仲澤彰太, 下村和範, 石井大地, 鎗光清道, 藤江裕道, 中村憲正, 間葉系幹細胞由来三次元人工組織/人工骨複合体による骨軟骨修復:力学的評価, 日本臨床バイオメカニクス学会, 2019/11/1,2; 久留米シティープラザ, 久留米.
13. 大山侑樹, 中村匡徳, 木村直行, 川人宏次, 山崎雅史, 藤江裕道, 坂元尚哉, 圧縮コラーゲン組織を用いた共培養モデルに対する高壁せん断応力の影響, 第32回バイオエンジニアリング講演会, 2019/12/20,21; 金沢商工会議所会館, 金沢.
14. 山崎雅史, 木戸秋悟, 藤江裕道, 三好洋美, 間葉系幹細胞のRUNX2とYAPの局在を決定する基板の弾性率閾値, 第32回バイオエンジニアリング講演会, 2019/12/20,21; 金沢商工会議所会館, 金沢.
15. 眞鍋康子, 濱口裕貴, 松井 翼, 出口真次, 古市泰郎, 藤井宣晴: 培養骨格筋細胞の発揮張力を評価する測定手法の確立とスループットシステムの開発, 第7回若手による骨格筋細胞研究会, 2019年10月, 京都.
16. 濱口裕貴, 松井 翼, 出口真次, 古市泰郎, 藤井宣晴, 眞鍋康子: 培養骨格筋細胞の発揮張力を評価する測定手法の確立. 第71回日本細胞生物学会, 2019年6月26日, 神戸.
17. 眞鍋康子, 濱口 裕貴, 松井 翼, 出口真次, 古市泰郎, 藤井宣晴: 骨格筋細胞の発張力を評価する新たな系の開発, 第8回TOBIRA研究交流フォーラム, 2019年5月, 東京.
18. 眞鍋康子, 濱口裕貴, 松井 翼, 出口真次, 古市泰郎, 藤井宣晴: 骨格筋細胞の収縮力を評価する新技術, 第73回日本栄養食糧学会, 2019年5月, 静岡.
19. 白鳥智美, 吉野友章, 栗飯原拓也, 鈴木洋平, 中野禅, 楊 明, SUS304ステンレス材せん断加工におけるナノメートル単位の工具先端化の影響(第2報), 2019年度塑性加工春季講演会, 2019年6月.
20. Ichsan Indhiarto, 清水徹英, 古島剛, 楊 明, Study on the electro-plasticity in uniaxial tensile deformation of AZ31 magnesium alloy, 2019年度塑性加工春季講演会, 2019年6月.

30. 鄭秋, 清水徹英, 古島剛, 楊明, Grain size effect on deformation behavior of thin pure titanium foils in macrobending assisted by resistance heating, 2019 年度塑性加工春季講演会, 2019 年 6 月.
31. 竹中峻, 吉永司, 野崎一徳, 伊井仁志, 和田成生, 拡散テンソル画像に基づく被験者個別の舌筋線維配向を考慮した舌モデルによる変形シミュレーション, 中央電気倶楽部, 大阪, 2019 年 5 月 22-24 日.
32. 伊井仁志, 弾性管の微小変形挙動を考慮したボクセル型流体シミュレーション手法の開発, 第 24 回計算工学講演会, ソニックシティ, さいたま, 埼玉, 2019 年 5 月 29-31 日.
33. 石田駿一, 北出宏紀, 伊井仁志, 今井陽介, 和田成生, 全脳循環血流場の大規模並列シミュレーション, 第 24 回計算工学講演会, ソニックシティ, さいたま, 埼玉, 2019 年 5 月 29-31 日.
34. 伊井仁志, 血液中の波動伝播における赤血球の音響学的な寄与の検討, 日本機械学会第 30 回バイオフィロントニア講演会, 霧島国際ホテル, 鹿児島, 2019 年 7 月 19-20 日.
35. 竹中峻, 吉永司, 野崎一徳, 伊井仁志, 和田成生, 医用画像に基づく被験者個別の舌力学モデルによる変形解析, 日本機械学会第 30 回バイオフィロントニア講演会, 霧島国際ホテル, 鹿児島, 2019 年 7 月 19-20 日.
36. 伊井仁志, 和田成生, 血球個体から臓器スケールを対象とした全脳血液循環シミュレーションモデルの構築, 第 26 回医用近赤外線分光法研究会・第 23 回酸素ダイナミクス研究会, 持田製薬ルークホール, 東京, 2019 年 9 月 6-7 日.
37. 松下晃次郎, 坂元尚哉, 伊井仁志, 三好洋美, ヒト間葉系幹細胞の骨分化過程における細胞核内局所粘弾性の定量評価, 秋田大学 手形キャンパス, 秋田, 2019 年 9 月 8-11 日.
38. 呉東益, 高木周, 伊井仁志, 赤血球同士の相互作用力を取り入れた赤血球流れの数値解析, 日本流体力学会年会 2019, 電気通信大学, 調布, 東京, 2019 年 9 月 13-15 日.
39. 呉東益, 高木周, 伊井仁志, 血管分岐を伴う赤血球流れの数値解析, 日本機械学会第 32 回計算力学講演会, 東洋大学 川越キャンパス, 川越, 埼玉, 2019 年 9 月 16-18 日.
40. 石田駿一, 北出宏紀, 伊井仁志, 今井陽介, 和田成生, 脳血管網モデリングと全脳循環血流場の数値計算, 日本機械学会第 32 回計算力学講演会, 東洋大学 川越キャンパス, 川越, 埼玉, 2019 年 9 月 16-18 日.
41. 伊藤佳祐, 伊井仁志, Daniel Conway, 坂元尚哉, 接着基質力学特性の違いによって引き起こされる細胞内張力の変化, 日本機械学会第 32 回バイオフィロントニアリング講演会, 金沢商工会議所会館, 金沢, 石川, 2019 年 12 月 20-21 日.
42. 武石直樹, 小林純哉, 伊井仁志, 和田成生, 微小循環系における血球流動及び酸素輸送に関する数値解析, 日本機械学会第 32 回バイオフィロントニアリング講演会, 金沢商工会議所会館, 金沢, 石川, 2019 年 12 月 20-21 日.
43. 越山顕一朗, 和田成生, 伊井仁志, 世良俊博, 肺細葉数理モデルを用いた吸気時の力学解析: 小児肺細葉メカニクス理解に向けて, 日本機械学会第 32 回バイオフィロントニアリング講演会, 金沢商工会議所会館, 金沢, 石川, 2019 年 12 月 20-21 日.
44. 大山侑樹, 中村匡徳, 木村直行, 川人宏次, 山崎雅史, 藤江裕道, 坂元尚哉, 圧縮コラーゲン組織を用いた共培養モデルに対する高壁せん断応力の影響日本機械学会第 32 回バイオフィロントニアリング講演会, 金沢, 2019. 12. 21.
45. 舘林耕平, 三好洋美, 山崎雅史, 坂元尚哉, 間葉系幹細胞の内皮細胞分化効率向上を目指した組合せ力学環境の検討, 日本機械学会第 32 回バイオフィロントニアリング講演会, 金沢, 2019. 12. 21.
46. 伊藤佳祐, 伊井仁志, Daniel Conway, 坂元尚哉, 接着基質力学特性の違いによって引き起こされる細胞内張力の変化, 日本機械学会第 32 回バイオフィロントニアリング講演会, 金沢, 2019. 12. 21.
47. 加藤陽平, 金子新, 江崎 隆, 水谷康弘, 高谷裕浩, 表面ナノ構造をもつ導電性高分子の作製—タルボット効果応用リソグラフィによるマスク形成—, 2020 年度精密工学会春季大会, 2020, 3 月, pp. 108-109.

48. 金田恵輔, 金子 新, プリント技術を応用した酸化グラフェン/Au マイクロ振動子の作製, 2020 年度精密工学会春季大会, 2020, 3 月, pp. 110-111.
49. 加藤健太, 川口晃大, 金子 新, メンブレン型 PPy アクチュエータを応用した薬剤徐放システムの作製, 2020 年度精密工学会春季大会, 2020, 3 月, pp. 154-155.
50. 金子 新, 金田恵輔, 菅原鈴子, 上田陽太, 酸化グラフェンナノ粒子のパターニングに関する研究, 第 13 回 生産加工・工作機械部門講演会, 2019, 10 月, 321.
51. 加藤陽平, 金子 新, ナノ構造化ポリピロールの作製と細胞培養への応用, 2019 年度精密工学会秋季大会, 2019, 9 月, pp. 301-302.
52. 川口晃大, 加藤健太, 金子 新, メンブレン型 PPy アクチュエータの作製と細胞の機械的刺激への応用, 2019 年度精密工学会秋季大会, 2019, 9 月, pp. 304-305.
53. 江崎隆, 水谷康弘, 金子 新, 高谷裕浩, 牧浦良彦, 横田博, タルボット効果を用いた広範囲 3 次元リソグラフィ (第 3 報) -高分子膜への構造転写手法の開発-, 2019 年度精密工学会秋季大会, 2019, 9 月, pp. 542-543.
54. 山崎雅史, 木戸秋悟, 藤江裕道, 三好洋美, “間葉系幹細胞の RUNX2 と YAP の局在を決定する基板の弾性率閾値” 日本機械学会 第 32 回バイオエンジニアリング講演会, 2019, 12 月.
55. 舘林耕平, 三好洋美, 山崎雅史, 坂元尚哉, “間葉系幹細胞の内皮細胞分化効率向上を目指した組合せ力学環境の検討”, 日本機械学会 第 32 回バイオエンジニアリング講演会, 2019, 12 月.
56. 松下晃次郎, 坂元尚哉, 伊井仁志, 三好洋美, “ヒト間葉系幹細胞の骨分化過程における細胞核内局所粘弾性の定量評価” 日本機械学会 2019 年度年次大会, 2019, 9 月.
57. 大谷晃良, 山崎雅史, 三好洋美, “間葉系幹細胞の骨芽細胞分化過程におけるアクチン細胞骨格と細胞核ダイナミクスの計測”, 日本機械学会 2019 年度年次大会, 2019 年 9 月.
58. 三好洋美, 松下晃次郎 “間葉系幹細胞の核内局所力学特性評価と将来展望” 日本メカノバイオロジー研究会, 2019, 9 月.
59. 石田 亮, 大山智子, 大山廣太郎, 田口光正, 三好洋美, “マイクロ構造化ハイドロゲル上の線維芽細胞の移動運動の定量解析” 日本機械学会 第 30 回バイオフィロンティア講演会, 2019, 7 月.
60. Furuichi Y, An in vitro model for evaluating skeletal muscle cell function: Myokine secretion and satellite cell myogenesis (招待講演) 京都大学ウイルス・再生医科学研究所セミナー, 2020, 2 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)】

1. Ishiguro H, Kaito T, Yarimitsu S, Hashimoto K, Okada R, Kushioka J, Chijimatsu R, Takenaka S, Makino T, Sakai Y, Moriguchi Y, Otsuru S, Hart DA, Fujie H, Nakamura N, Yoshikawa H, Intervertebral disc regeneration with an adipose mesenchymal stem cell-derived tissue-engineered construct in a rat nucleotomy model, *Acta Biomaterialia*, 2019; 87: pp.118-129.
2. Suzuki T, Shino K, Yamakawa S, Otsubo H, Suzuki D, Matsumura T, Fujimiya M, Fujie H, Yamashita T, A biomechanical comparison of single-, double-, and triple-bundle anterior cruciate ligament reconstructions using a hamstring graft, *Arthroplasty*, 2019; 35(3): pp. 896-905.
3. Shoji H, Teramoto A, Sakakibara Y, Kamiya T, Watanabe K, Fujie H, Yamashita T, Kinematics and laxity of the ankle joint in anatomic and nonanatomic anterior talofibular ligament repair: A biomechanical cadaveric study, *The American Journal of Sports Medicine*, 2019; Mar;47(3):667-673.
4. Ohori T, Mae T, Shino K, Tachibana Y, Fujie H, Yoshikawa H, Nakata K, Complementary function of the meniscofemoral ligament and lateral meniscus posterior root to stabilize the lateral meniscus posterior horn: A biomechanical study in a porcine knee model, *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 2019; 7(1): doi:

10.1177/2325967118821605.

5. Horibata S, Yarimitsu S, Fujie H, Effect of synovial fluid pressurization on the biphasic lubrication property of articular cartilage, *Biotribology*, 2019; 19: in press.
6. Sakakibara Y, Teramoto A, Takagi T, Yamakawa S, Shoji H, Okada Y, Kobayashi T, Kamiya T, Fujimiya M, Fujie H, Watanabe K, Yamashita T. Effect of Initial Graft Tension During Anterior Talofibular Ligament Reconstruction on Ankle Kinematics, Laxity, and In Situ Forces of the Reconstructed Graft, *Am J Sports Med.* 2020 Feb 13:363546520902725. doi: 10.1177/0363546520902725. [Epub ahead of print].
7. 大堀智毅, 前 達雄, 史野根生, 藤江裕道, 廣瀬毅人, 橘 優太, 吉川秀樹, 中田 研, 外側半月横断裂による半月が担う荷重への影響-断裂部位の違いによる比較検討-, *臨床バイオメカニクス*, 2019; 40: pp. 1-6. (優秀論文賞受賞) .
8. 廣瀬毅人, 前 達雄, 大堀智毅, 史野根生, 藤江裕道, 橘 優太, 吉川秀樹, 中田 研, 内側半月板部分切除に伴う半月板荷重と膝内外反アライメントの変化-切除幅の違いによる比較-, *臨床バイオメカニクス*, 2019; 40: pp. 61-65.
9. 仲澤彰太, 鎗光清道, 藤江裕道, 半月板の組織構造と力学特性-大腿骨側と脛骨側の比較-, *臨床バイオメカニクス*, 2019; 40: pp. 67-72.
10. 三浦慎吾, 鎗光清道, 佐々木信也, 藤江裕道, 関節軟骨水和層の構造と潤滑特性, *臨床バイオメカニクス*, 2019; 40: pp. 259-263.
11. Ohori T, Mae T, Shino K, Fujie H, Hirose T, Tachibana Y, Yoshikawa H, Nakata K, Different effects of the lateral meniscus complete radial tear on the load distribution and transmission functions depending on the tear site, *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 2020; doi: 10.1007/s00167-020-05915-8.
12. Tachibana Y, Mae T, Shino K, Ohiri T, Fujie H, Hideki Y, Nakata K, A longitudinal tear in the medial meniscal body decreased the in situ meniscus force under an axial load, *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 2019; 24: October: doi: 10.1007/s00167-019-05735-5.
13. Ichinose T, Nanno N, Harada Y, Fujita Y, Fujie H, Hara Y, Analysis of passive tibio-femoral joint movement of beagle dogs during flexion in cadaveric hind limbs without muscle, *Journal of Veterinary Medical Science*, 2020; 82(2): pp. 148-152, doi.org/10.1292/jvms.18-0501.
14. Shimada M, Takagi T, Kanno N, Yamakawa S, Fujie H, Ichinose T, Suzuki S, Harada Y, Hara Y, Biomechanical effects of tibial plateau levelling osteotomy on joint instability in normal canine stifles: An in vitro study, *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 2020; doi: 10.1055/s-0040-1709505.
15. 藤井宣晴, 運動を筋収縮と置き換えて考える (Muscle contraction can be nearly equal to exercise), *実験医学*, 2019; 37(8): pp. 1225-1229.
16. 古市泰郎, 藤井宣晴, 加齢に伴う骨・骨格筋量減少に及ぼす運動の影響 -そのメカニズム-, *医学のあゆみ*, 2019; 269(12): pp. 949-954.
17. Goto-Inoue N, Morisasa M, Machida K, Furuichi Y, Fujii NL, Miura S, Mori T, Characterization of myofiber-type-specific molecules using mass spectrometry imaging. *Rapid Commun Mass Spectrom.* 2019; 33(2): pp. 185-192.
18. Sakamoto K, Furuichi Y, Yamamoto M, Takahashi M, Akimoto Y, Ishikawa T, Shimizu T, Fujimoto M, Takada-Watanabe A, Hayashi A, Mita Y, Manabe Y, Fujii NL, Ishibashi R, Maezawa Y, Betsholtz C, Yokote K, Takemoto M, R3hdml regulates satellite cell proliferation and differentiation. *EMBO Rep.* 2019; 20(11): e47957.
19. Sato S, Nomura M, Yamana I, Uchiyama A, Furuichi Y, Manabe Y, Fujii NL, A new in vitro muscle contraction model and its application for analysis of mTORC1 signaling in combination with contraction and

beta-hydroxy-beta-methylbutyrate administration. *Biosci Biotechnol Biochem.* 2019; 83(10): pp. 1851-1857.

20. 藤井宣晴, 「第7章」「Appendix D」翻訳担当, 運動処方指針, 原書第10版 (日本体力医学会体力医学編集委員会監訳), 南江堂, 2019年 *in press*.
21. 藤井宣晴, 古市泰郎, 「第1章第3節 骨格筋の糖代謝メカニズム」筋肉研究最前線～代謝メカニズム、栄養、老化・疾病予防、科学的トレーニング法～ (森谷敏夫編), 株式会社エヌ・ティー・エス, 2019年.
22. 白鳥智美, 吉野友章, 鈴木洋平, 中野禪, 楊明, マイクロせん断加工における工具刃先へのイオン加工が工具摩耗特性とせん断特性に与える影響, 塑性と加工, 2019; 60(698): pp.58-62.
23. 鈴木洋平, 白鳥智美, 楊明, 村川正夫, 仕上げ抜きと押し出し打抜きによる金属マイクロギヤ歯形の加工と切り口面形状の評価, 塑性と加工, 2019; 60(698): pp.64-69.
24. Yang M, Shimizu T, Development of a novel resistance heating system for microforming using surface-modified dies and evaluation of its heating property, *Metals*, 2019; 9: 440, 10.3390/met9040440.
25. Suzuki Y, Shiratori T, Yang M, Murakawa M, Elucidation of shearing mechanism of finish-type FB and extrusion-type FB for thin foil of JIS SUS304 by numerical and EBSD analyses, *Materials* 2019; 12(2143): 10.3390/ma12132143.
26. Shimizu T, Kobayashi H, Vorholt J, Yang M, Lubrication analysis of micro-dimple textured die surface by direct observation of contact interface in sheet metal forming, *Metals*, 2019; 9(917): 10.3390/met9090907.
27. Hu J, Shimizu T, Yang M, Investigation on material deformation characteristics of ultrasound-assisted microcompression with dynamic force sensing technology, *Sensors and Materials*, 2019; 31(10): pp.3111-3119 <https://doi.org/10.18494/SAM.2019.2359>.
28. Yang M, Sensing technologies for metal forming, *Sensors and Materials*, Vol.31, No.10 2019; pp.3121-3128, <https://doi.org/10.18494/SAM>.
29. Suzuki Y, Yang M, Murakawa M, Optimum clearance in the microblanking of thin foil of austenitic stainless steel JIS SUS304 studied from shear cut surface and punch load, *Materials*, 2020; 13(678): 10.3390/ma13030678.
30. Koshiyama K, Nishimoto K, Li S, Sera T, Wada S, Heterogeneous structure and surface tension effects on mechanical response in pulmonary acinus: A finite element analysis, *Clinical Biomechanics*, 2019; 66: pp. 32-39.
31. Kitade H, Li S, Ishida S, Imai Y, Wada S, Modeling cerebral vasculatures for analysis of the whole cerebral circulation, *Proc IBCME2019*, 2019; 2: pp. 859-862.
32. Koshiyama K, Nishimoto K, Li S, Wada S, Mechanical analysis of pulmonary acinar inflation with heterogeneous acinar structure models, *Proc IBCME2019*, 2019: pp. 703-704.
33. 武石直樹, 正本和人, 伊井仁志, 和田成生, 脳微小循環のダイナミクスと脳機能, ポスト「京」重点課題2 個別化・予防医療を支援する統合計算生命科学 NEWS LETTER, 2019; 19: pp. 2-6.
34. Kawaguchi K, Fujita Y, Kato K, Kaneko A, Fabrication of poly-pyrrole membrane actuator for cell stimulation, *Int. J. Automation Technol.*, 2020; 14(2): pp. 167-174.
35. 長橋和人, 金田恵輔, 小林隼人, 長谷川真之, 島義和, 金子新, プローブ型表面力測定法に関する研究 (第1報), 精密工学会誌, 2020; 86(1): pp. 93-98.
36. Kaneko A, Katayama T, Morishita S, Micro Fabrication of Au thin-film by transfer-printing using atomic diffusion bonding, *Int. J. of Automation Technology*, 2019; 13(6): pp. 810-816.
37. 吉野雅彦, 金子新, 【微細加工と表面機能専門委員会】表面機能の創出のための微細加工技術, 精密工学会誌, 2019; 85(10): pp. 825-828.
38. 金子新, 革新的ものづくり創出のための先端加工技術に関する日中交流, 週刊文教ニュース, 2020; pp. 42-43.
39. 三好洋美, “バイオマテリアルによるアクチン細胞骨格の制御を通じた細胞増殖, 分化操作”バイオマテリア

ル—生体材料—, 2020; 38(1), in press.

40. Sakai N, Yarimitsu S, Sawae Y, Komori M, Murakami T, Biomimetic artificial cartilage: Fibre-reinforcement of PVA hydrogel to promote biphasic lubrication mechanism, Biosurface and Biotribology, 2019; 5(1): pp. 13-19.

(※Q1 ランク学術誌への投稿及び EurekaAlert!への投稿等には「・」を「*」とすること。)

【外部研究費等への応募状況】

- ・次項の獲得済み外部資金（次項のとおり）
- ・次項の獲得済み外部資金以外（=非採択応募）
 - 藤江裕道, 科研費基盤 A
 - 伊井仁志, 科研費基盤 B
 - 三好洋美, 科研費基盤 B

【科学研究費補助金や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】

期間	種類	研究テーマ	代表者 (※1)	研究者名	総研究費 (※2)
2020 -2024	高度研究 (東京都)	運動器の機能を回復する再生複合組織生成技術の確立—ナノ工学とメカノバイオロジーの融合による組織再生医療の新展開—	○	藤江, 藤井, 楊, 伊井, 金子, 坂元, 眞鍋, 三好, 古市, 鎗光 (代表者を下線で示し, 学外者の所属を () で示す)	0(67,500) (2019年度の額を示し, () 内に期間全体の額を示す. 代表者が本研究代表・分担者の場合は全額を示し, それ以外の場合は分担額を示す)
2018-2020	AMED 医療費適正化に資する革新的医療機器の臨床研究	コラーゲン半月板補填材を用いた新規半月板治療のヒト臨床研究から実用化研究		中田 (阪大医), 前 (〃), 花井 (〃), 藤江, 金本 (〃)	2,000(6,000) (分担額)
2019-2020	学長裁量 研究費 (学内・都連携)	人工膝関節置換術支援システムの開発	○	藤江, 田川, 鎗光, 伊賀 (多摩総合医療センター), 田原 (〃), 永瀬 (〃)	3,000(6,000)
2019	学長裁量 研究費 (学内・研究センター支援)	ナノ工学・メカノバイオロジー融合医工連携研究センター	○	藤江, 藤井, 楊, 伊井, 金子, 坂元, 眞鍋, 三好, 古市, 鎗光	6,000(6,000)

2018-2023	科研費 基盤研究 A	運動の恩恵効果が骨格筋から分泌されるマイオカインによって媒介されることの証明	○	藤井, 眞鍋, 古市	6,400(33,600)
2018-2020	科研費 挑戦研究 (萌芽)	骨格筋に存在するインスリン分泌機構が加齢性筋萎縮の予防あるいは形成に関わる可能性	○	藤井, 眞鍋, 古市	3,400(6,370)
2019	共同研究 費	---	○	藤井, 眞鍋, 古市	秘
2019	共同研究 費	---	○	藤井	秘
2019-2021	科研費 基盤研究 B	振動エネルギー援用マイクロ塑性加工における素材変形促進機構とモデル化	○	楊, 清水	8,000(20,000)
2019-2021	経済産業 省戦略的 基礎技術 高度化支 援事業	電動化社会を支えるモータ向け電磁鋼板せん断加工用の先鋭化高硬度工具の開発		鈴木(小松精機 工作所), 楊	3,360(9,000) (分担額)
2017-2019	日本鍛圧 機械工業 会産学連 携共同研 究	プレス加工におけるプロセスセンシングに関する研究	○	楊, 高橋(日大)	3,000(10,000)
2019	共同研究 費(アズビ ル)	付着防止膜の研究	○	楊, 清水	1,000(1,000)
2017-2019	天田財団 助成金	デジタルプレス加工のプロセス見える化・知能化技術開発	○	楊, 高橋(日大), 村上(職能開発総合大 学校)	10,000(20,000)
2019-2022	科研費 基盤研究 A	連続体バイオメカニクスによる全脳循環代謝動態の解明と脳血管障害の病態解析		和田(阪大), 武石(〃), 大 谷(〃), 伊井, 渡邊(滋賀医 大), 石田(神 戸大)	2,000(3,500) (分担額)
2018-2020	科研費 基盤研究	血液凝固因子の移流拡散と静脈血栓形成～成長・構造		平方(京大), 杉田(〃), 伊	100(300) (分担額)

	C	の関係に関する研究		井, 巽 (〃)	
2018-2020	科研費 挑戦的研究 (萌芽)	小児肺細葉バイオメカニクスの創成		<u>越山</u> (徳大)、 伊井, 和田 (阪大)	100(300) (分担額)
2018-2020	科研費 基盤研究 B	光触媒援用トランスファブリントによる酸化グラフェン積層膜の微細構造化	○	<u>金子</u> , 諸貫, 武田 (東大)	4,500(13,600)
??-??	科研費 基盤研究 C	自己整列核を用いた水熱合成による微細規則構造製作と機能素子への適用		<u>諸貫</u> , 金子	1,000(3,000) (分担額)
??-??	科研費 挑戦的研究 (開拓)	高レイノルズ数乱流・乱流遷移実験のための高時空間分解能熱線センサレイクの開発		<u>浅井</u> , 高木, 稲澤, 金子	250(500) (分担額)
2019	共同研究費 (エリオニクス)	表面力測定装置を用いた 2 物体間の相互作用力評価に関する研究	○	<u>金子</u>	900(900)
2019	共同研究費 (生体医歯工学共同研究拠点)	細胞応用マイクロデバイスのための表面創成技術に関する研究	○	<u>金子</u> , 初澤 (東工大)	120(120)
2019	受託研究 (JST 日本・アジア青少年サイエンス交流事業 (さくらサイエンス))	革新的ものづくり創出のための先端加工技術に関する日中交流	○	<u>金子</u>	2,394(2,394)
2019	学長裁量研究費 (学内・研究環)	工業材料から生体組織へ：先端加工組立技術の医療デバイス応用	○	<u>金子</u> , 栗田, 小倉, 芦田, 徳永 (産総研), 宮原, 大野, 田中, 廣瀬 (名大病院), 田中 (東工大) 土屋 (東大), 成田 (名城大)	1,000(1,000)

2018-2020	科研費 基盤研究 B	細胞力学応答における細胞核力学場ダイナミクスの役割解明	○	坂元, 伊井, 三好	2,300(13,700)
2018-2019	科研費 挑戦的研究 (萌芽)	細胞の力学応答極性に寄与する局所翻訳制御機構の立証	○	坂元	2,200(4,700)
2017-2019	科研費 基盤研究 B	核の力学場に立脚した細胞の放射線耐性調整機構の解明		長山 (茨大), 菅原 (千葉大), 坂元	300(1,350) (分担額)
2018-2020	科研費 基盤研究 C	数値流体力学計算に基づく慢性大動脈解離における大動脈拡大機序の解明		木村 (自治医大), 坂元, 中村 (名工大)	150(350) (分担額)
2017-2020	科研費 基盤研究 B	骨格筋細胞の張力測定系の構築と筋萎縮をもたらす分子機構の解明	○	眞鍋, 古市, 出口 (阪大), 松井(阪大)	4,500(13,000)
2017-2019	科研費 挑戦的研究 (萌芽)	骨格筋から発見された新規マイオカイン分子の機能解析	○	眞鍋	2,300(49,000)
2018-2020	科研費 基盤研究 A	1 細胞レベルでのシグナル伝達の時間情報コードの解析		黒田 (東大), 眞鍋	100(400) (分担額)
2018-2020	科研費 基盤研究 C	水和構造と表面微細構造の制御によるハイドロゲルの低摩擦・低摩耗化	○	鎗光	800(3,400)
2017-2019	科研費 挑戦的研究 (萌芽)	生体の性質を獲得した成熟型培養筋線維の創出	○	古市	1,100(4,800)

【受賞等】

- ・藤江裕道, 日本臨床バイオメカニクス学会・最優秀論文賞 (論文・著書の 7)
- ・Arata Kaneko, Best Paper Award, the 89th International Conference of ASPEN (学会発表 (国際) の 31)

【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]

- ・藤井宣晴, 文部科学省・科学技術学術政策研究所・専門調査委員
 - ・藤井宣晴, 筑波大学北アフリカ研究センター・バイオサイエンス部門・客員共同研究員
 - ・金子 新, JST 日本・アジア青少年サイエンス交流事業 (「さくらサイエンス」) 合同セミナー開催)
 - ・眞鍋康子, 文部科学省・科学技術学術政策研究所・専門調査委員
- (学協会委員等は省略)

【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)

- ・ 藤井宣晴, 眞鍋康子, 古市泰郎, 森永製菓(株), 発明届・特許(出願)管理番号 P2019-0057
- ・ 藤井宣晴, 神戸医療産業都市推進機構, 発明届・特許(出願)管理番号 KP-17373W

【研究分担額】

(研究代表者・分担者名,所属,金額(円))

- ・ 研究代表者・藤江裕道, システムデザイン研究科, 368万円
研究分担者・藤井宣晴, 人間健康科学研究科, 48万円
- ・ 研究代表者・坂元尚哉, システムデザイン研究科, 17万円
- ・ 研究代表者・三好洋美, システムデザイン研究科, 10万円