

【研究費区分】：新規領域創成型

【研究代表者所属】：システムデザイン学部 知能機械システムコース

【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）】

- ・システムデザイン学部, 青村 茂, 教授
- ・健康福祉学部, 井上 順雄, 名誉教授
- ・東海大学工学部, 大家 溪, 特任助教
- ・システムデザイン学部, 金子 新, 准教授
- ・システムデザイン学部, 中楯 浩康, 助教
- ・大阪大学医学部, 中村 憲正, 特任教授
- ・健康福祉学部, 新田 収, 教授
- ・大阪大学医学部, 前 達雄, 講師
- ・システムデザイン学部, 諸貫 信行, 教授
- ・システムデザイン学部, 楊 明, 教授

【国外研究分担者（所属,氏名,職）】

- ・なし

【研究課題名】：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（医工連携）

【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。）】

本研究プロジェクトの研究実績の詳細に関しては下記のホームページに報告する。ここでは医工連携が進展した2つの研究について、実績の概要について記述する。

研究実績詳細の掲載 URL：<http://www.comp.sd.tmu.ac.jp/fujielab/upload/2015.3.1.pdf>

1. 関節構成組織の幹細胞治療に対するナノ・マイクロ加工技術等の応用

本研究プロジェクトの代表的な研究テーマである、ナノ構造表面で生成した幹細胞由来組織による軟組織の修復では、間葉系幹細胞の採取から修復組織の特性評価に至るまでに、本学と大阪大学医学部あるいは札幌医科大学との間で研究者の行き来が複数回実施された。医と工という異分野の研究者が集い、議論を行いながら実験を進めることで、単独ではありえないような発案や情報収集などが可能になり、大きな研究進捗が得られた。幹細胞の培養をナノ加工表面上で行うという発案や、マイクロ力学試験機を開発して修復組織の部位別癒合強度と透水性を調べるという発案は、そのような環境で生まれている。また、外科手術の見学において臨床医から直接、臨床的問題点についての生の説明を受けたことなどにより、研究推進のビジョンや方向性が非常に明確になった。そのため、培養細胞やその生成物の形態と特性を調べるだけにとどまらず（他の研究プロジェクトではここで終わることが多い）、幹細胞由来組織

を用いた動物実験を実施して、in vivo の評価まで辿り着くことが出来た。

今後は臨床応用まで研究を進めることになる。その準備段階として、ナノ加工を用いずに幹細胞から生成した標準 scSAT については臨床治験がすでに開始され、大阪大学医学部において人への移植が始まっている。近いうちにその修復試料が本学に移送され、特性評価を行うことになっている。

この研究テーマに関して工側の研究者と医側の研究者の共著論文・学会発表が多数あり、そのことから医工連携が順調に進められたことが理解できるであろう。

2. 関節力学試験ロボットシステムを用いた関節、靭帯等の力学機能解析

本研究代表者が開発した関節力学試験ロボットシステムが大活躍をした。生体関節は多自由度関節であるため、その力学試験を行うためには多自由度の力学試験機が必要となる。そこで、ロボット技術を応用して開発したのが本システムである。本研究プロジェクトの研究分担者である大阪大学整形外科医らとの共同研究からスタートし、大きな研究進捗があった。基礎研究では膝関節や足関節の力学機能と靭帯や半月の力学機能などについて詳細な結果を得ることが出来た。一方、応用研究では、靭帯再建を施した膝の諸特性を求めることで、靭帯再建手術の方法について評価を行い、その改善方法を提案することができた。大阪大学医学部整形外科関連病院では、そのデータをベースにして靭帯再建術の方針や方法が決定されている。バイオメカニクスの研究成果が臨床現場の変革にまで及んだ、医工連携の代表的な成功例と言ってもよい。

すべての実験を本学だけで行うのは効率が悪いので、関節力学試験ロボットシステムを複数台制作し、医療系研究機関に納入して、それぞれの実験機関で実験が行える環境を整えたことも特筆されるべきである。これまでにロボットシステムは、大阪大学医学部に2台、札幌医科大学医学部に1台、米国ピッツバーグ大学医学部に1台納入されている。これらのすべてのシステムにおいて、関節運動の機構学・運動学的記述やロボット制御のプログラムは研究代表者が開発したものであるため、これらの大学等では同じプラットフォーム上で実験が実施できる体制が整えられたことになる。本学だけにとどまらない、世界規模の医工連携研究領域ができつつある。本研究手法の情報公開に関しては、平成27年度の米国機械学会バイオエンジニアリング部門講演会において、本研究代表者が企画するワークショップにおいて議論することになっており、研究領域のさらなる拡大・発展が期待できる。

【学会発表（発表題目、発表大会名、年月を記入）】

（分担者を下線、医療系研究者を■で表す）

<ナノ・マイクロバイオメカニクス領域>

川股理紗, 大津英理子, 中楯浩康, 青村 茂, 角田陽, in vitro 血液脳関門モデルを用いた衝撃圧力負荷による血管内皮透過性亢進の評価, 日本機械学会バイオエンジニアリング講演会講演論文集, 27th, pp. 451-452, 2015, 新潟.

菊田和紘, 中楯浩康, 青村 茂, 角田陽, 衝撃ひずみが脳神経細胞の情報伝達に与える影響, 日本機械学会バイオエンジニアリング講演会講演論文集, 27th, pp. 457-458, 2015, 新潟.

池谷基志, 鈴木大輔, 大家 洵, 小倉孝之, 小山洋一, 杉田憲彦, 中村憲正, 藤江裕道, 滑膜細胞由来組織再生材料/コラーゲンシート複合体の高強度化, 第27回日本機械学会バイオエンジニアリング講演会, 2015 January 9-10, 新潟.

諸貫信行, 三村茉莉絵, 培養足場表面の微細構造による細胞接着強度の調整, 精密工学会秋季大会, 9月16~18日, 2014, 鳥取

武田伊織, 川鍋真人, 井上諒, 金子新, 笠松寛央, 増子龍也, 青戸隆志, 表面の幾何学的特徴が細胞の選択接着機構におよぼす影響, 日本機械学会 第27回バイオエンジニアリング講演会, 2014, 新潟.

Mashiko R, Sugihara T, Aoto T, Takeda I, Kaneko A, Micro-patterning of Conductive Polymer and Its Actuation Properties, MECATRONICS 2014, (2014), Tokyo.

金子新, トランスファプリントおよび微粒子の自己整列を用いた微細構造作製とマイクロデバイスへの応用, 神奈川県ものづくり技術交流会, 海老名, 2014. (招待講演)

川鍋真人, 武田伊織, 増子龍也, 金子新, 微粒子列上での細胞の接着と成長プロセスの観察, 2014年度精密工学会秋季大会学術講演会, 講演論文集 89-90, 2014, 鳥取.

井上諒, 武田伊織, 笠松寛央, 金子新, ハイドロゲルの微細構造化と細胞培養用の足場への適用, 2014年度精密工学会秋季大会学術講演会, 講演論文集 91-92, 2014, 鳥取.

Kaneko A, Murakami H, Yamashita T, Kakuba Y, An application of transfer printing for fabricating a MEMS element, 15th International Conference on Precision Engineering, Proceeding 336-339, 2014, Kanazawa.

Takeda I, Kawanabe M, Inoue R, Kaneko A, An investigation of cell adhesion and growth on micro/nano-scale structured surface, 15th International Conference on Precision Engineering, Proceeding 572-575, 2014, Kanazawa.

金子新, 導電性ポリマーを用いた細胞刺激用マイクロアクチュエータの作製, 東京都立産業技術研究センター研究成果発表会, 2014, 東京. (招待講演)

杉原達記, 金子新, 武田伊織, 井上諒, 導電性ポリマーとハイドロゲルを用いた細胞刺激デバイスの作製, 2014年度精密工学会春季大会学術講演会, 講演論文集 459-460, 2014, 東京.

武田伊織, 川鍋真人, 金子新, 微細構造が細胞の接着と成長におよぼす影響, 2014年度精密工学会春季大会学術講演会, 講演論文集 469-470, 2014, 東京.

杉原達記, 武田伊織, 井上諒, 金子新, 導電性ポリマーを用いたマイクロアクチュエータの作製, 日本機械学会関東支部第20期総会・講演会, 2014, 東京.

Aomura S, Nakadate H, Diagnosis of axonal injury by observing the leaked β -APP, The 4th Japan-Switzerland Workshop on Biomechanics, 2014, Shima, Mie, Japan.

Aomura S, Nakadate H, Kaneko S, The Verification of the case that DAI was suspected by simulation of the actual traffic accident, 7th World Congress of Biomechanics, 2014, Boston, MA.

Nakadate H, Kaneko Y, Kikuta K, Aomura S, Kakuta A, Evaluation of stretch-injured axon in brain neuronal cell by observation of β -amyloid precursor protein, 7th World Congress of Biomechanics, 2014, Boston, MA.

大津英理子, 中楯浩康, 青村茂, 角田陽, 衝撃圧力がラット脳毛細血管の内皮細胞間接着に与える影響, 日本機械学会バイオフィロントニア講演会講演論文集, 25th, pp. 35-36, 2014, 鳥取.

山田昂, 秋山剛, 青木崇将, 中楯浩康, 青村茂, 超短時間の負圧を発生させる実験装置の開発, 日本機械学会バイオフィロントニア講演会講演論文集, 25th, pp. 101-102, 2014, 鳥取.

古川英典, 角田陽, 中楯浩康, 青村茂, 微細凹凸溝によるPC12細胞の神経突起の伸長方向制御, 精密工学会大会学術講演会講演論文集, 2014, ROMBUNNO.B14, 2014, 鳥取.

中楯浩康, 菊田和紘, 鶴見明冴美, 青村茂, 角田陽, β -APP観察による脳神経軸索の衝撃耐性評価, 日本機械学会年次大会講演論文集, Vol.2014, ROMBUNNO.J0250105, 2014, 東京.

菊田和紘, 金子由磨, 中楯浩康, 青村茂, 角田陽, 神経活動電位計測と情報伝達評価のための細胞引張装置の設計と開発, 精密工学会大会学術講演会講演論文集, 2014, ROMBUNNO.N19, 2014, 東京.

大津英理子, 中楯浩康, 青村茂, 角田陽, 衝撃圧力が管腔形成された血管内皮細胞に与える影響, 日本機械学会関東支部総会・講演会講演論文集, 20th, ROMBUNNO.10206, 2014, 東京.

鶴見明冴美, 中楯浩康, 青村 茂, 角田陽, 伸長方向制御した脳神経軸索の引張損傷評価, 日本機械学会関東支部総会・講演会講演論文集, 20th, ROMBUNNO.10204, 2014, 東京.

山田昂, 中楯浩康, 青村 茂, 脳挫傷生成メカニズム解明のためのアクリル容器の衝撃実験と有限要素解析, 日本機械学会関東支部総会・講演会講演論文集, 20th, ROMBUNNO.20116, 2014, 東京.

金子由磨, 菊田和紘, 中楯浩康, 青村 茂, 角田陽, 衝撃ひずみを負荷した脳神経細胞の軸索損傷評価, 日本機械学会バイオエンジニアリング講演会講演論文集, 26th, pp. 127-128, 2014, 仙台.

Tani Y, Oya K, Sugita N, Nakamura N, Fujie H, Tensile property of stem cell-based self-assembled tissues (scSAT) cultured on a nanoporous structured titanium surface, 7th World Congress of Biomechanics (WCB 2014), 2014 July 6-11, Boston.

谷 優樹, 大家 溪, 杉田憲彦, 中村憲正, 藤江裕道, 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 November 21-22, 奈良.

池谷基志, 大家 溪, 鈴木大輔, 小倉孝之, 小山洋一, 杉田憲彦, 中村憲正, 藤江裕道, 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 November 21-22, 奈良.

<生体組織力学機能解析領域>

Kita R, Nakadate H, Matsui Y, Aomura S, Finite element head model simulation of the case suspected of diffuse axonal injury in the traffic accident, International Crashworthiness Conference 2014, 2014, Sarawak, Malaysia.

喜多陵勝, 中楯浩康, 松井靖浩, 及川昌子, 青村 茂, Contrecoup 型脳挫傷を発症した自転車事故症例の再現シミュレーションと神経損傷予測, 自動車技術会学術講演会前刷集, 144-14, pp. 25-27, 2014, 仙台.

喜多陵勝, 中楯浩康, 松井靖浩, 青村 茂, 自転車転倒事故による頭部外傷症例の再現シミュレーションと神経損傷予測, 日本機械学会バイオフロンティア講演会講演論文集, 25th, pp. 17-18, 2014, 鳥取.

中楯浩康, 喜多陵勝, 松井靖浩, 青村 茂, 自転車走行時の頭部外傷事故の再現シミュレーションと損傷評価, 自動車技術会学術講演会前刷集, 38-14, pp. 7-9, 2014, 横浜.

喜多陵勝, 中楯浩康, 宮本英明, 青村 茂, 頭部衝撃に関する症例の再現シミュレーション, 日本機械学会関東支部総会・講演会講演論文集, 20th, ROMBUNNO.10203, 2014, 東京.

韓 露, 中楯浩康, 青村 茂, ヒト頭部有限要素モデルの構築時間短縮と自動化の検討, 日本機械学会バイオエンジニアリング講演会講演論文集, 26th, pp. 459-460, 2014, 仙台.

宮本英明, 中楯浩康, 喜多陵勝, 青村 茂, マルチスケール解析を用いた頭部外傷症例の再現シミュレーションと神経損傷評価に関する研究, 日本機械学会バイオエンジニアリング講演会講演論文集, 26th, pp. 457-458, 2014, 仙台.

堀端頌子, Arash Mahboobin, Richard Debski, 藤江裕道, 十字靭帯機能不全による歩行動作変化, 日本機械学会関東支部第 20 期総会講演抄録集, 20215, 2014, 3/14-15, 東京.

Fujie H, Imade K, Anisotropic permeability in the superficial layer enhances biphasic lubrication properties in articular cartilage, 2nd International Conference on BioTribology (ICoBT2014), 2014 May 11-14, Toronto.

Takahashi Y, Fujie H, Nakata K, Shino K, Hashimoto S, A computational simulation of Resident's ridge formation due to anterior cruciate ligament force, 7th World Congress of Biomechanics (WCB 2014), 2014 July 6-11, Boston.

Horibata S, Mahboobin A, Debski RE, Fujie H, Muscle force alterations due to ACL-deficient gait - A simulation approach, 7th World Congress of Biomechanics (WCB 2014), 2014 July 6-11, Boston.

高橋優輔, 橋本成広, 中田 研, 史野根生, 藤江裕道, 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 November 21-22, 奈良.

堀端頌子, Mahboobin A, Debski RE, 藤江裕道, Compensation mechanism of muscle activation for increased anterior laxity in the knee during gait, 第 41 回日本臨床バイオメカニクス学会, 2014 November 21-22, 奈良.

三井博史, 今出久一郎, 藤江裕道, 関節の摩擦特性に及ぼす軟骨水和層の影響: 多孔質弾性体モデルによる有限要素解析, 第 41 回日本臨床バイオメカニクス学会, 2014 November 21-22; 奈良.

<整形外科系工学領域>

山川学志, Debski RE, 藤江裕道, 前十字靭帯付着部近傍線維の変形挙動解析, 第 27 回日本機械学会バイオエンジニアリング講演会, 2015 January 9-10; 新潟.

木村 圭, 藤江裕道, LabVIEW リアルタイム処理機能を用いた新型関節力学試験ロボットシステムの開発, 第 27 回日本機械学会バイオエンジニアリング講演会, 2015 January 9-10, 新潟.

小林大志, 藤江裕道, 関節軟骨最表層の局所粘弾性, 第 27 回日本機械学会バイオエンジニアリング講演会, 2015 January 9-10, 新潟.

藤江裕道, 小林大志, 原子間力顕微鏡タッピングモードを用いた軟骨水和層の特性計測, 第 34 回バイオトライボロジシンポジウム, 抄録集, 18, 2014, 3, 京都.

藤江裕道, 望月翔太, 中村憲正, 間葉系幹細胞由来組織再生材料を用いた修復軟骨の摩擦特性, 第 34 回バイオトライボロジシンポジウム, 抄録集, 19, 2014, 3, 京都.

仲吉諒介, 塩田幹夫, 中川裕介, 山川学志, 木村 圭, 藤江裕道, 古賀英之, 宗田 大, 外側半月後方横断裂に対する制動術の評価, 日本機械学会関東支部第 20 期総会講演抄録集, 20216, 2014, 3/14-15, 東京.

Fujie H, Functional properties of earthworms, 2nd International Conference on BioTribology (ICoBT2014), 2014 May 11-14, Toronto.

Nakamura R, Fujie H, Development of a confined permeability tester for articular cartilage, 7th World Congress of Biomechanics (WCB 2014), 2014 July 6-11, Boston.

山川学志, Debski RE, 藤江裕道, 膝前方力・内旋モーメント作用時の前十字靭帯の変形挙動解析, 第 41 回日本臨床バイオメカニクス学会, 2014 November 21-22, 奈良.

木村 圭, 藤江裕道, LabVIEW リアルタイムモジュールを用いた新型関節力学試験ロボットシステムの開発, 第 41 回日本臨床バイオメカニクス学会, 2014 November 21-22, 奈良.

小林大志, 中村亮介, 三井博史, 藤江裕道, 原子間力顕微鏡ダイナミックモードを用いた軟骨水和層の特性推定, 第 41 回日本臨床バイオメカニクス学会, 2014 November 21-22, 奈良.

中村亮介, 藤江裕道, 側方拘束型透水性試験法の開発, 第 41 回日本臨床バイオメカニクス学会, 2014 November 21-22, 奈良.

藤江裕道, 再生軟骨と人工骨の複合体の評価, 第 3 回日本 MRS 講演会, 2014 December 12, Yokohama.

<リハビリテーション系工学領域>

田口直久, 中楯浩康, 新田 収, 青村 茂, 重心の挙動による起立動作の評価, 日本機械学会バイオエンジニアリング講演会講演論文集, 27th, pp. 179-180, 2015, 新潟.

田口直久, 中楯浩康, 青村 茂, 新田 収, 臀部離床時に着目した起立動作の定量的評価, バイオメカニクス学術講演会予稿集, 35th, pp. 19-20, 2014, 岡山.

田口直久, 中楯浩康, 新田 収, 青村 茂, 起立動作支援のためのインテリジェンス手摺りの設計と生体力学的評価, 精密工学会大会学術講演会講演論文集, 2014, ROMBUNNO.N00, 2014, 東京.

平野恵健, 新田 収, 西尾大祐, 皆川知也, 池田 誠, 高橋秀寿, 林 健, 木川浩志, 回復期リハビリテーション病棟に入院した重度脳卒中片麻痺患者の退院時 6 分間歩行距離に及ぼす因子の検討. 第 24 回日本保健科学学会学術集会, 東京, 2014.9.27.

皆川知也, 平野恵健, 新田 収, 西尾大祐, 高橋秀寿, 木川浩志, 回復期リハビリテーション病棟退院時における重度脳卒中片麻痺患者の短下肢装具使用による歩行の可否に及ぼす因子の検討, 第 24 回日本保健科学学会学術集会, 東京, 2014.9.27.

平野恵健, 山口和章, 高橋秀寿, 西尾大祐, 坂本翔太, 池田 誠, 新田 収, 大江康子, 林 健, 木川

浩志, 大腿骨頸部骨折を受傷した脳卒中片麻痺患者の家族に対する介護負担に着目した補装具の工夫ー
長下肢装具の大腿部を再利用してー. 第 30 回日本義肢装具学会学術大会, 岡山, 2014.10.18-19.

Hirano Y, Nitta O, Takahashi H, Nishio D, Minakawa T, Kigawa H, Factor affecting walking ability for severe hemiplegic patients using a logistic regression analysis in a convalesce rehabilitation ward, 9th World Stroke Congress, Istanbul, Turkey, 2014, 10.

Minakawa T, Nishio D, Hirano Y, Takahashi H, Nitta O, Kigawa H, Factor affecting the using short leg brace of hemiplegic patients after discharge, 9th World Stroke Congress, Istanbul, Turkey, 2014, 10.

【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）】

（分担者を下線, 医療系研究者を ■ で表す）

<ナノ・マイクロバイオメカニクス領域>

Takeda I, Kawanabe M, Kaneko A, An investigation of cell adhesion and growth on micro/nano-scale structured surface, Precision Engineering, (投稿中)

Kaneko A, Murakami H, Yamashita T, Transfer-print for micro-mechanical structure, Int. J. of Automation Technology, (投稿中)

Nakadate H, Ohsugi T, Kita R, Zhang Y, Matsui Y, Oikawa S, Aomura S, Finite element head model simulation of the case suspected of diffuse axonal injury in the traffic accident, International Journal of Crashworthiness, under review.

Takeda I, Kawanabe M, Kaneko A, Autonomous patterning of cells on microstructured fine particles, Materials Science and Engineering C, 2015. (掲載決定)

村上大宙, 吉野健作, 金子 新, トランスファプリントを応用した微小機械要素作製に関する研究, 精密工学会誌, 81, 4, 2015. (掲載決定)

金子 新, 杉原達記, 武田伊織, 細胞刺激用マイクロデバイスに関する研究 (第1報)ー導電性ポリマーによるマイクロアクチュエータ作製ー, 精密工学会誌, 81, 1, pp. 80-85, 2015.

西尾 学, 諸貫信行, 微粒子整列技術の三次元曲面上への拡張, 日本機械学会論文集, Vol.80, No.810, 2014-2.

西尾 学, 諸貫信行, 金子 新, 親水・疎水パターンを設けた溝構造への選択的微粒子整列と微粒子整列開始条件のモデル化, 精密工学会誌, Vol.80, No. 2, pp.172-176, 2014.

Yamashita T, Yoshino K, Kaneko A, Micro/nano-mechanical structure fabricated by transfer printing, International Journal of Precision Engineering and Manufacturing, 15, 12, pp. 2581-2587, 2014.

Ooi Y, Inui-Yamamoto C, Suzuki T, Nakadate H, Nagase Y, Seiyama A, Yoshioka Y, Seki J, In vivo magnetic resonance imaging at 11.7 Tesla visualized the effects of neonatal transection of infraorbital nerve upon primary and secondary trigeminal pathways in rats, Brain research, 1579, pp. 84-92, 2014.

Nakadate H, Fukumura Y, Kaneko Y, Kakuta A, Furukawa H, Aomura S, In vitro uniaxial stretch model for evaluating the effect of strain along axon on damage to neurons, Journal of Biomechanical Science and Engineering, 9 (3), pp. 14-00136, 2014.

Nakadate H, Inuzuka K, Akanuma S, Kakuta A, Aomura S, Effect of amplitude and duration of impulsive pressure on endothelial permeability in in vitro fluid percussion trauma, BioMedical Engineering OnLine, 13 (1), pp. 44-57, 2014.

池谷基志, 大家 溪, 鈴木大輔, 小倉孝之, 小山洋一, 杉田憲彦, 中村憲正, 藤江裕道, 組織再生材料 (TEC) / コラーゲンシート複合体の引張り特性, 臨床バイオメカニクス; 35, pp. 401-406, 2014.

谷 優樹, 大家 溪, 杉田憲彦, 中村憲正, 藤江裕道, ナノ周期構造上で作製した幹細胞自己生成組織 (scSAT) の引張特性, 臨床バイオメカニクス, 35, pp. 407-412, 2014.

Mochizuki C, Hara H, Oya K, Aoki S, Hayakawa T, Fujie H, Sato M, Behaviors of MC3T3-E1 cells on carbonated apatite films, with a characteristic network structure, fabricated on a titanium plate by aqueous spray coating, Materials Science and Engineering C, 39, pp. 245-252, 2014.

Omori H, Otsu M, Suzuki A, Nakayama T, Akama K, Watanabe M, Inoue N, Effects of heat shock on survival, proliferation and differentiation of mouse neural stem cells. Neurosci Res. 79, pp. 13-21, 2014.

吉江拓也, 大森啓之, 大津昌弘, 柴田雅祥, 中山孝, 井上順雄, マウス胚性幹細胞由来の神経幹細胞に対する増殖因子の効果. 日保学誌, 16, pp. 201-209, 2014.

Otsu M, Nakayama T, Inoue N, Pluripotent stem cell-derived neural stem cells: From basic research to applications. World J Stem Cells. 6, pp. 651-657, 2014.

<生体組織力学解析領域>

Fujie H, Kuichiro I, Effect of low tangential permeability in the surface layer on the frictional property of articular cartilage, Biotribology and Biosurfaces, submitted

今出久一郎, 望月翔太, 藤江裕道, 酵素処理による関節軟骨の変性が二相性潤滑および境界潤滑特性におよぼす影響, 臨床バイオメカニクス, 2014 35: pp. 395-400.

高橋優輔, 中田 研, 史野根生, 藤江裕道, 前十字靭帯荷重による Resident's ridge の形成, 臨床バイオメカニクス, 35, pp. 137-142, 2014.

今出久一郎, 藤江裕道, 関節軟骨表層の透水率が摩擦特性に及ぼす影響, 臨床バイオメカニクス 34, 441-445, 2013.

<整形外科系工学領域>

Kanno N, Hara Y, Fukano S, Fujie H, Ochi H, Fujita Y, Yasuji H, Nezu Y, Yogo T, Tagawa M, Tibial displacement with stifle joint flexion and cranial cruciate ligament transection in the dog, Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology, 27, In press.

Shimomura K, Moriguchi Y, Ando W, Nansai R, Fujie H, Hart David, Gobbi A, Kita K, Horibe S, Shino K, Yoshikawa H, Nakamura N, Osteochondral repair using a scaffold-free tissue engineered construct derived from synovial MSCs and a hydroxyapatite-based artificial bone, Tissue Engineering Part A, 20, pp. 2291-2304, 2014.

山川学志, 小林拓馬, 木村 圭, 渡邊耕太, 鈴木大輔, 山下敏彦, 藤江裕道, 足関節外側靭帯の力学機能: 関節力学試験ロボットシステムの応用, 臨床バイオメカニクス, 35, pp. 265-270, 2014.

中村亮介, 望月翔太, 中村憲正, 藤江裕道, 間葉系幹細胞由来組織再生材料と人工骨補填材による軟骨修復-ナノスケール摩擦特性-, 臨床バイオメカニクス, 35, pp. 381-386, 2014.

<リハビリテーション系工学領域>

中楯浩康, 田口直久, 青村 茂, 新田 収, 臀部離床時の重心に着目した簡易な入力による起立動作シミュレーションモデルの開発と起立動作の評価, 機械学会論文集, 投稿中.

平野恵健, 西尾大祐, 池田誠, 新田 収, 皆川知也, 木川浩志 : 在宅復帰した脳卒中片麻痺患者の退院後の下肢装具の使用状況と移動能力の変化について-回復期リハビリテーション病棟での家族指導の効果-, 日本義肢装具学会誌 30, pp. 31 -37, 2014.

平野恵健, 西尾大祐, 皆川知也, 池田 誠, 新田 収, 木川浩志 : 回復期リハビリテーション病棟入院時の移乗能力が脳卒中片麻痺患者の臨床経過に及ぼす影響, 日本保健科学学会誌 17, pp. 95-102, 2014.

平野恵健, 西尾大祐, 内藤一成, 北山 藍, 皆川知也, 高橋秀寿, 林 健, 新田 収, 池田 誠, 木川浩志, 在宅復帰に向けて患者指導と家族指導が重要であった症例, 埼玉県包括的リハビリテーション研究会雑誌 14, pp. 33-38, 2014.

【科学研究費補助金への応募状況, 採択状況】

・本研究プロジェクトの研究代表者または分担者が、本研究プロジェクトが開始された平成24年度以降に研究代表者として申請し、新規採択された文部科学省科学研究費は以下のとおりである。

平成25年度採択

＜基盤研究B＞

ナノ周期構造を利用した間葉系幹細胞自己生成組織の線維強化と軟組織修復の高度化
藤江裕道

有限要素法によるびまん性軸索損傷診断のための立体共培養神経細胞の耐衝撃性評価
青村 茂

＜挑戦的萌芽研究＞

触媒反応場を目指したナノフラクタル微粒子構造の創製

諸貫信行

ナノ触媒表面機能を有する金属材料マイクロデバイスのスケール横断創成技術の開発
楊 明

＜若手研究B＞

腱・靭帯への医用応用を目指した間葉系幹細胞自己生成組織の高強度化

大家 溪

平成26年度採択

＜基盤研究C＞

ロボットシステムによる半月板生体力学機能評価—半月機能温存治療の新たな評価法—
前 達雄

衝撃ひずみ負荷による脳神経細胞の活動電位変化と軸索損傷の定量的評価
中楯浩康

＜挑戦的萌芽研究＞

環状・球状ハルバッハ配列磁界による幹細胞自己生成組織の線維配向化

藤江裕道

衝撃圧力が血液脳関門のバリア機能破綻に及ぼす影響の評価

青村 茂

【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】

平成25年度，受託研究費，株式会社ツーセル

【受賞等】

平成24年度，日本臨床バイオメカニクス優秀論文賞

【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】

本研究プロジェクトのなかの整形外科系研究領域の研究（関節バイオメカニクス）において，米国ピッツバーグ大学医学部およびローズハルマン工科大学との国際交流研究を進め，人的交流を行った。

【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：力学試験装置，発明者：守本梯三，柴田幸也，藤江裕道，権利者：有限会社テクノロジーサービス，種類・番号：特許第5614788号，出願年月日：平成26年5月7日，所得年月日：平成26年9月19日

【研究分担額】

(研究代表者・分担者名,所属,金額(円))

藤江裕道,	2,615,000 円
青村 茂,	750,000 円
金子 新,	750,000 円
新田 収,	750,000 円
諸貫信行,	750,000 円
楊 明,	750,000 円