

法人番号	131063
プロジェクト番号	S1512001

**平成 27 年度～平成 29 年度「私立大学戦略的研究基盤形成支援事業」
研究成果報告書概要**

1 学校法人名 東京電機大学 2 大学名 東京電機大学

3 研究組織名 医療・福祉機器開発・普及支援センター

4 プロジェクト所在地 東京都足立区千住旭町 5 番 東京電機大学東京千住キャンパス
埼玉県比企郡鳩山町石坂 東京電機大学埼玉鳩山キャンパス
千葉県印西市武西学園台 2-1200 東京電機大学千葉ニュータウン
キャンパス

5 研究プロジェクト名 医療福祉機器の実用化における戦略的研究

6 研究観点 大学の特色を活かした研究

7 研究代表者

研究代表者名	所属部局名	職名
土肥 健純	工学部先端機械工学科 (申請時:工学部機械工学科)	教授

8 プロジェクト参加研究者数 10 名

9 該当審査区分 理工・情報 生物・医歯 人文・社会

10 研究プロジェクトに参加する主な研究者

研究者名	所属・職名	プロジェクトでの研究課題	プロジェクトでの役割
土肥 健純	工学部・教授	磁気治療・コンピュータ外科	磁気の治療工学への領域 拡大 コンピュータ外科の発展に 貢献
植野 彰規	工学部・教授	生体電氣的計測と健康機器へ の応用	生体計測の生体制御の解 明に貢献
三井 和幸	工学部・教授	福祉ロボット用新駆動装置	福祉機器の新駆動装置開 発に貢献 福祉工学の発展に貢献
佐藤 太一	工学部・教授	コンピュータ外科(音と治療)	整形外科治療の発展に貢 献 コンピュータ外科の発展に 貢献
宮脇 富士夫	理工学部・教授	コンピュータ外科、医師の立場 から医師ネットワークの構築	コンピュータ外科の発展に 貢献 医師ネットワークの構築に 貢献
鈴木 真	情報環境学部・教 授	福祉工学 育児工学	福祉工学と育児工学の発 展に貢献

法人番号	131063
プロジェクト番号	S1512001

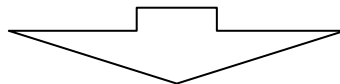
大西 謙吾	理工学部・准教授	福祉メカトロニクス	福祉工学の発展に貢献
桑名 健太	工学部・助教	磁気治療・MEMS センサ コンピュータ外科	磁気の治療工学への領域 拡大 コンピュータ外科の発展に 貢献
荒船 龍彦	理工学部・准教授 (申請時:理工学 部・助教)	コンピュータ外科	コンピュータ外科の発展に 貢献
土井根 礼音	総合研究所・助教	コンピュータ外科	プロジェクトの運営補助と研 究の推進
鎮西 清行	産業技術総合研究 所健康工学研究部 門・副研究部門 長、東京電機大学 非常勤講師	医療機器製造・販売認可等に 関する助言	許認可を得るための申請書 の作成指導および治療機 器の低クラス化指導

<研究者の変更状況(研究代表者を含む)>

旧

プロジェクトでの研究課題	所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割

(変更の時期:平成 28 年 4 月 1 日)



新

変更前の所属・職名	変更(就任)後の所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割
東京電機大学大学院 先端科学技術研究 科・博士後期課程学 生	総合研究所・助教	土井根 礼音	プロジェクトの運営補助 と研究の推進

11 研究の概要(※ 項目全体を10枚以内で作成)

(1)研究プロジェクトの目的・意義及び計画の概要

①研究プロジェクトの目的・意義

近年の医療福祉機器の世界市場は拡大傾向にあるが、わが国のこの分野の輸入は増大している。また、わが国の少子高齢社会では、国民の健康維持と促進が重要で、その為には健康・医療・福祉機器の充実が不可欠である。さらに、この分野を促進し輸出産業の主要な柱にする方針も打ち立てられている。この実現には、若い研究者と働き手の育成が不可欠で「新医療機器の開発と実用化」に従事する大企業以外に、力のある中小企業の育成が欠かせない。このような現状に対して、大学の役割は極めて大きい。東京電機大学は正にその中心にある大学と言え、本学の「生体医用工学の研究と教育」という大きな財産を、わが国の国民のために役立てる必要がある。本研究では生体医用工学の実用に近い研究に焦点を絞り、許認可を得るために低クラス化を検討し、かつ専門医や地域産業との連携を図ることで研究を進めるため、健康・医療・福祉機器の戦略的研究方法を示すことができる。また、本学の非常勤講師には PMDA(医薬品医療機器総合機構)に精通した教員がおり、本分野に新規参入する企業に対して、企業が求める共同研究の内容を精査して許認可が得られるように低クラス化の指導を行う。さらに本分野の解説書の作成は、学生の教育のみならず、企業の研究者の育成に不可欠であり、英文による解説書は今後増大するアジア諸国からの留学生にとって、一生使用できる貴重な解説書となる。

法人番号	131063
プロジェクト番号	S1512001

一方、本学は工学分野・生体医工学分野の教育・研究に長い歴史を持ち、16年前には理工学部にて再生医療に関連する生命工学科を設立し、研究と教育にいち早く対応してきた。即ち、本学は上記に関連した研究を進めるのに最適な人員を有している。理工学部では生命生体工学の人間への融合を目指した研究拠点として、平成10年度～24年度の3期15年間に亘って文部科学省の「学術フロンティア推進事業」を行い、大きな成果を得た。情報環境学部では平成9年度～23年度に人間・機械文明・精神活動の調和を主題として「文部科学省ハイテクリサーチセンター」の指定を受け、脳科学研究分野の発展に大きな業績を残した。また、平成15年度～19年度には東京電機大学21世紀COEプログラム「操作能力熟達に適應するメカトロニクス」によりHAM(Human-Adaptive-Mechatronics)、即ち、人間適應型機械システムの研究で大きな業績を残している。この研究プロジェクトでは、世界で初めて看護師ロボットの研究開発を行った。以上の研究拠点プログラムでは、基礎研究から応用研究まで幅広く行ってきたが、それらの成果の中から「医療福祉機器の実用化」に直結した研究を、研究戦略班が中心になって抽出することで、本研究では、本学の特色を生かした「実学尊重」を実践する新たな戦略的研究プロジェクトを進めることが可能である。

②計画の概要

本研究では、本学が得意な生体医工学と実学尊重の精神を結び付けて、「医療福祉機器の実用化」に向けた研究を戦略的に行った。特に生体計測(健康機器)、治療機器および福祉機器の3分野を取り上げて、実用化を目標に下記の5班構成とした。1)研究戦略班:各班の研究について対象を「実用化」に集中し、重要機能に的を絞り研究方針を決定する。特に薬事申請に近い段階、まだ距離がある段階、および研究の萌芽的段階に研究を分類し、「許認可」の観点から体系化を行う。さらに、許認可取得を目的に低クラス化を図ると共に、既に認可を受けたものについては高クラス化の検討を行う。なお、本研究は医師との密接な連携が不可欠であるので、本学教員の医師を中心に、各研究班で連携する医師達と医師ネットワークを構築し、産学連携に弾みをつける。2)生体計測班:生体計測の成果を健康機器に結び付けるため、まず初めに従来の血圧測定、心電図、脳波、脳磁界などの研究の中から、実用化を目標に対象を絞る。また、健康機器の市販に重要な要素となるセンサに関しても、無拘束計測に適した簡易計測システムやMEMSセンサの開発も行う。3)医療機器班:医療機器としては、かなり研究が進んでいる次世代低侵襲外科治療のコンピュータ外科(三次元画像誘導手術、ロボット手術など)の研究を対象とし、臨床使用可能な製品開発に結び付ける。特に手術支援ロボットは、治療というリスクを嫌った大手企業の撤退により、わが国初の手術支援ロボットの製造認可を受けたにも拘らず市場に出せなかった経験を活かして、医学系研究者と新たな産学連携体制の構築を目指して研究を進める。さらに、本学が得意とする生体磁気研究を是非治療器分野で世に出すために、磁気応用による治療の新分野に取り組む。その代表例として生体組織の長期過冷却凍結保存の研究、および高齢者に多い身体運動系機能の低下防止を支援する生体機能刺激システムとして、従来成果が上がっている排便促進磁気刺激の実用化に取り組む。4)福祉機器班:電動義手、リハビリ支援機器、介助ロボットなどの分野で求められる軽量で新しいアクチュエータの開発を行う。5)解説書作成班:分かり易く解説した医用工学の解説書を上記研究の新知見も追加して、和文と英文で作成し、留学生の勉学にも役立つ。

年次計画としては、平成27年度に前記3研究分野に関して実用化を目指し、研究戦略班が「医療福祉機器の実用化」とそれを支える技術研究を洗い出す。決定した研究方針に従って研究を進めると共に、必要に応じて各分野にサブプロジェクトを確定し、本学における「医用生体工学」の研究開発体系を決める。各班で共同研究する医師と連絡を密にするネットワーク作りを開始する。年度末に外部評価者を交えて中間成果発表会と産学の交流会を企画する。「医用生体工学」に関して本学が得意とする分野を中心に、本学教員、元教員および卒業生を中心に解説書の目次と執筆担当者を決める。平成28年度には、前年度に確定した研究方針とサブプロジェクトについて研究を進める。年度末に医師ネットワークの研究者と外部評価者を交えて中間成果発表会と産学の交流会を企画する。学生や企業の研究者たちにも理解し易い解説書の執筆を行う。平成29年度には、最終年度としての研究成果をまとめる。留学生のために英文訳の解説書を作成する。各地域における中小企業に対して各グループの成果発表会と産学の交流会を行った。

法人番号	131063
プロジェクト番号	S1512001

(2) 研究組織

① 研究体制

- 研究プロジェクトは、下記の 5 班に医用生体工学分野の学内研究者を加えた体制で実施した。
- ・研究戦略班(土肥・植野・宮脇・鎮西)
 - ・生体計測班(植野・桑名)
 - ・医療機器班(土肥・佐藤・宮脇・桑名・荒船・土井根)
 - ・福祉機器班(三井・鈴木・大西)
 - ・解説書作成班(土肥, 他)
 - ・研究プロジェクト実施にご協力頂いた学内研究者(内川・本間・五十嵐)

② 研究プロジェクトに参加した研究者の人数

主な研究者は、工学部教員が 5 名、理工学部教員が 3 名、情報環境学部教員が 1 名、総合研究所(医療・福祉機器開発・普及支援センター)専任教員が 1 名の合計 10 名である。その他、医療福祉機器開発に関わる学内研究者 3 名と外部の研究者 1 名の協力を得た。研究プロジェクトでは、研究班ごとに生体計測、治療工学、福祉工学、育児工学の専門家を配置し、円滑に研究プロジェクトを運用するための専任教員を加えた。

各研究者のグループ構成は、植野彰規グループが 5 名、三井和幸グループが 2 名、大西謙吾グループが 16 名、鈴木真グループが 3 名、佐藤太一グループが 4 名、宮脇富士夫グループが 7 名、内川義則・田中慶太・塚原彰彦グループが 13 名、本間章彦グループが 2 名、土肥健純・桑名健太・土井根グループが 19 名、荒船龍彦グループが 1 名である。

③ 大学院生・PD 及び RA の人数・活用状況

各研究者の研究室では 1, 2 名～ほぼ全員の大学院生、及び学部生が本プロジェクトに参加した。研究プロジェクト実施期間中の参加人数は、修士課程の大学院生が 70 名、学部生が 43 名であった。研究プロジェクト実施期間中の博士号取得研究員(PD)とリサーチ・アシスタント(RA)の活用はなかったものの、若手育成の観点から助教を 1 名採用し、プロジェクトメンバーとした。

④ 研究チーム間の連携状況

各研究班は、研究戦略班の方針に従い研究を遂行し、年度末の研究成果発表会で進捗状況を確認した。特に植野教員を中心とした生体計測班と三井教員を中心とした福祉機器班は企業との共同研究の進捗がスムーズに行き、その成果は最終年度末に企業への技術移転や製品化に向けた安全試験の実施にまで至った。またクラス 3 の手術ロボットに関しては、主要部分の柔剛可変ガイド管を、クラスを高める要因となるロボット本体と切り離して申請することでクラス 2 あるいはクラス 1 に下げることで実用化を早めることとした。

⑤ 研究支援体制

本研究プロジェクトでは、研究を実施するにあたり、学内の審査体制であるヒト生命倫理審査委員会、動物実験管理運用委員会、遺伝子組み換え実験安全委員会の審査を必要に応じて受けることとした。医療福祉機器の実用化の実現に向けて、学外研究者として、産業技術総合研究所の鎮西氏より実用化に向けた具体的な助言を得ることができる体制を整えた。また、東京電機大学研究推進社会連携センターの大嶋特任教授の協力を得て、国内医療機器製造企業数社と東京電機大学との共同研究の可能性を探り、次期私立大学研究ブランディング事業に繋がる医療機器国際展開技術者育成講座を企画し、実施した。産官学連携、及び新技術の特許申請については、東京電機大学研究推進社会連携センター産官学交流センターの協力を得た。さらに、東南アジアからの留学生の募集を目的に、国際交流センターの協力が得られ、次期私立大学研究ブランディング事業において、さらに進める基礎ができた。

⑥ 共同研究機関等との連携状況

本研究プロジェクトでは、連携の多い研究班では、5 施設、7 研究機関、および 6 企業であり、連携先のないグループはなかった。医療機器の実用化に向けて、他大学をはじめ、病院、研究所、民間企

法人番号	131063
プロジェクト番号	S1512001

業と広く共同研究を行った。生体計測班では、聖マリアンナ医科大学、アイシン精機、豊田中央研究所、株式会社東海理化、日立化成株式会社と連携し、共同研究及び民間企業と共同での特許申請が行われた。医療機器班では、東京大学、東京女子医科大学、九州大学、聖マリアンナ医科大学、がん研有明病院、産業技術総合研究所、東京女子医科大学先端生命医科学研究所などの他大学及び病院、研究所と連携し、臨床研究が活発に行われた。福祉機器班では、国際医療福祉大学、順天堂大学、神戸学院大学、済生会若草病院、東京大学医学部附属病院、産業技術総合研究所、兵庫県立福祉のまちづくり工学研究所、川村義肢株式会社、コスミックエムイー株式会社等と連携している。リハビリテーションのための装具については、リハビリテーション関連施設での安全試験を既に実施し、製品化に向けた準備を進めている。

(3) 研究施設・設備等

研究プロジェクトで使用した研究施設は、総合研究所埼玉共同利用施設と総合研究所千葉共同利用施設である。総合研究所埼玉共同利用施設の施設面積は 2,028m² であり、研究プロジェクト実施期間中の使用者数は、のべ 591 名であった。また、総合研究所千葉共同利用施設の施設面積は 1,613m² であり、プロジェクト実施期間中の使用者数は、のべ 256 名であった。研究プロジェクトでは、研究設備として磁気刺激における脳機能の反応解析のための光トポグラフィと、電動義手やリハビリ支援装置の人間との動作適合性の評価・検証を行うための 3 次元リアルタイム解析システムを整備した。研究プロジェクト実施期間中の光トポグラフィの利用時間数は約 160 時間、3 次元リアルタイム解析システムの利用時間は約 270 時間であった。

(4) 研究成果の概要 ※下記、13及び14に対応する成果には下線及び*を付すこと。

① 研究戦略班

プロジェクト参加研究者の研究テーマから、本事業に適したテーマの抽出を行った。年度ごとに主な研究者及び研究プロジェクト実施にご協力頂いた学内研究者を対象に、実用化課題整理シートへの記入を依頼し、年度ごとの研究の進捗管理及び研究費の調整を行った。また、本学教員の医師を中心に、医師や関連する医療従事者との連携のための支援を行った。さらに医用生体工学をわかりやすく解説した解説書作成の目次の決定と執筆を依頼する担当者を決定した。

② 生体計測班

植野研究室における衣類やシートを介した各種生体信号計測手法の開発では、アイシン精機株式会社、自動車関連メーカーB社、株式会社豊田中央研究所、株式会社東海理化と共同研究を併行に実施した。また、計測装置のプロトタイプについて医療機器製造認可を有するメーカーを介して試作した。更に、集約電極シートの量産化を視野に日立化成株式会社と試作・評価の共同研究を実施中である。また、技術移転に向けて K 社と秘密保持契約を締結し、課題抽出実験を実施した。土肥・桑名研究室では、肺癌組織検出にむけ、MEMS センサーを取り付けた鉗子を聖マリアンナ医科大学と共同開発し、小野電機製作所の協力を受け試作した。また、タッチエンス株式会社で開発された MEMS センサを利用し、新たな生体計測手法実現の可能性を探った。

以下に生体計測班で実施した各研究の概要を示す。

■ 生体電氣的計測と健康機器への応用

健康機器への応用を視野に、衣類やシートを介して各種生体信号(心電図、筋電図、脳波、眼電図、呼吸、脈波、血圧、排尿、離着床、臥位)を無意識的かつ無拘束に計測するための、電極・センサ・検出回路・信号処理システムに関する多くの新しい知見を獲得し、公表した。また、幾つかのシステムにおいては、実用化に近づいた。*雑誌論文 1-5)、学会発表 1-43)

■ 肺の硬さ計測用 MEMS センサ付鉗子

肺用に特化した、胸腔鏡ポートから胸腔内に挿入可能なサイズの MEMS センサ付鉗子を小野電機製作所の協力のもと試作した。ものづくり企業の協力により、プロトタイプの完成度が高まった。

■ MEMS カセンサを用いた血管硬さ計測の原理確認

腕部血管上の近接する 2 点における圧縮力の時間変化から局所的な血管硬さの評価指標を算出する手法を提案した。計測用センサとして、直径 5.5 mm の MEMS (Micro Electro Mechanical

法人番号	131063
プロジェクト番号	S1512001

Systems) カセンサ 2 つを, センサ中心間距離が一定距離となるよう並べて配置したものを試作し, 原理確認を行った. *学会発表 44)

■生体電磁気信号の計測と生体信号処理技術の開発

本研究は, BMI 等を含む人間適応型インタフェースデバイスの開発につなげるために, 視覚(仮現運動), 聴覚(錯聴), 触覚, 情動(好悪感, 意思(欲求)), 空間認知(Fm θ 波)を対象に, 脳の事象関連電位(ERP)や聴性定常応答(SSR)脳磁図の時空間解析, fMRI による脳内の局所活動部位の分析を通して脳情報処理機構の解明を試み, ヒルベルト変換, 時間・周波数解析, コヒーレンス解析, および特異値分解等を組み合わせた生体信号処理法の開発を行い, その有用性が示された.

*学会発表 45-55)

③医療機器班

土肥・桑名研究室の小型手術ロボット(コンピュータ外科分野)として, da vinci に替わる体内各部所での処置が可能な次世代マイクロロボットを開発した. また, 磁気応用治療システムに適した治療疾患を検討し, 刺激による反応を検討した.

以下に医療機器班で実施した各研究の概要を示す.

■手術支援システム

内視鏡下での手術支援システムとして, 柔剛可変ガイド管の開発, 鉗子の交換が容易なカセット型軟性鉗子およびその操作装置の開発, 内視鏡に取り付けて使用するカバー型レーザー焼灼システムの原理確認を行った. 実用化を意識し, 装置の設置・片づけや洗浄・滅菌のための分解が容易に行える設計とした. *学会発表 56-66)

■3次元立体表示(Integral Photography/Integral Videography)

Integral Photography(IP)方式の3次元ディスプレイの観察領域拡大の研究およびIP方式3次元ディスプレイの応用先として, IP方式3次元表示内視鏡の開発を行った. IP方式3次元ディスプレイの観察領域拡大においては, 観察方向・観察位置を調整するための光学系の評価を行った. IP方式3次元表示内視鏡においては, IP方式立体表示に必要な要素画像を光学的に取得可能な内視鏡の原理確認を行った. *学会発表 67-74)

■磁気刺激による磁気応用治療システム

交流磁場による生体刺激を用いた治療に向け, 磁場が広範囲に広がることによる対象領域外への影響を抑制するため, コイルの形状・配置の工夫, 磁性体の使用による磁場の局所化の研究を行った. ヘルムホルツコイルの均一磁場中に磁性体を配置する方法やコイルを偏心させる方法により磁場を発生させ, 水槽に満たした生理食塩水中を流れる渦電流の評価を行った. *学会発表 75-76)

■磁場下過冷却凍結保存

磁場下における過冷却凍結を利用した臓器保存装置確立のため, 磁場発生用コイルの試作, 非接触で試料の過冷却状態を計測するための温度計測法, かん流機能をもつ過冷却凍結システムの研究を行った. *雑誌論文 6), 学会発表 77-80)

■レーザーパルスジェットメスの開発

腫瘍摘出と機能温存を両立させる治療デバイスであるレーザーパルスジェットメスを改良し, より多くの科で使用可能にするべく微小バブルが高速液体ジェットに効率よく混入するアプリケーションの開発を行った. in vitro での Feasibility Test を行い, 破砕力向上を確認した.

*雑誌論文 10-14), 学会発表 94-98)

■手術器具の位置情報取得と個別認証が可能な器具トレイ・サブシステムの開発

器械出し看護師ロボットシステムを構成する RFID 手術器具トレイ・サブシステムは, 40 × 40 cm のトレイ上に 10 × 40 cm のアンテナを縦横にそれぞれ 40 本敷き詰めて 1 cm 四方の空間分解能で

法人番号	131063
プロジェクト番号	S1512001

手術器具に貼付した IC タグの位置及び個別情報を共振周波数 13.56 MHz で行う設計であり、個々のアンテナ毎に 50 Ω のインピーダンス整合を取り、自作 1:64 マルチプレクサによってアンテナの順次切替えも達成でき、実用化に近づいた。

■人工股関節全置換術

人工股関節全置換術においては、ステムが大腿骨に打ち込まれ固定される。ステムを打ち込み過ぎると大腿骨の骨折が、逆に、打ち込みが不足するとステムの緩みが発生する。こうした状況において、ステムの良好な打ち込みの判定システムが求められている。ステム打ち込み打撃音の解析とステムの振動特性解析を行い、ステム打ち込みの良否を判定するシステムの一部を構築した。

*雑誌論文 7)

■ロコモティブシンドローム

要介護や寝たきりになるリスクが高くなるため、ロコモティブシンドロームの早期判定が望まれている。ロコモティブシンドロームをチェックする項目として、「片脚立ちで靴下がはけない」、「家の中で滑ったりつまずいたりする」などが挙げられているが、工学的にヒトの動作を解析した結果に基づいたものとは言えない。本研究では、ヒトの歩行動作解析を進め、ロコモティブシンドローム判断システムの一部を構築した。

*雑誌論文 8)

■姿勢矯正に向けたサーフェイスフォースフィードバックシステム

マトリクス状に配置したワイヤにより、圧力分布計測と姿勢矯正を同一機構にて実現するシステムを構築した。このシステムは、従来の荷重分布測定機能に加え、各ワイヤ張力をアクチュエータにより、任意の荷重分布へ制御することが可能となる。これは、座時の姿勢矯正や褥瘡(床ずれ)を回避するベッドなど新しい治療補助器具としての応用が期待できる。

*雑誌論文 9)、学会発表 81-93)

■全人工心臓の開発

両心機能を代替することのできる全人工心臓システムの構築を通じて、その実用化における問題点の抽出を行った。問題点のうち、コンピュータ上で人工心臓システムの解剖学的適合性に関する検討を行うためのシミュレーション技術の開発と、血液ポンプの拍出流量を体内にセンサ等を埋め込まずに、体外の駆動装置側で推定する方法の開発を行った。*雑誌論文 15)、学会発表 99-105)

④福祉機器班

三井研究室のリハビリテーション訓練用アクチュエータの開発を藤倉化成や三洋金属工業とアクチュエータ部分の開発を進め、義肢装具で日本最大の川村義肢と装具搭載への実用化に向けて進めている。

以下に福祉機器班で実施した各研究の概要を示す。

■身体的作業補助およびリハビリテーションのための装具の開発

本研究は福祉機器への応用を目指し、先行研究で開発した機能性材料 EAM を応用した EAM ブレーキを開発した。更にその応用として、高齢作業者のための上腕を任意の高さで保持する上肢パワーサポートウェア、及び脳血管疾患治療後の片麻痺患者の歩行訓練リハビリテーション用長下肢装具を開発した。これらは EAM ブレーキを応用したことで、小型・軽量化を実現し、特に長下肢装具は商品化を目指した臨床試験段階まで達することができた。*学会発表 106-113)

■電子制御型装具による手指運動療法

療法士による関節の最終可動域まで動作させる脳血管疾患治療後の片麻痺患者の指の治療時と同じ動作の再現を目標とした電子制御型装具の設計を進めた。手に装着が容易でワイヤケーブル牽引方式にて手指の関節を動作させる機構構造を提案し、第二～五指の屈曲・伸展運動を行わせる 3 本のワイヤケーブルの軌跡と提示動作について示し、DIP, PIP, MP 関節を各々 45, 90, 90 度屈曲し

法人番号	131063
プロジェクト番号	S1512001

ていくにあたって必要となるワイヤケーブルの牽引量と関節角度との関係を求めた。

*学会発表 114)

■ 電動 3 自由度前腕義手のマルチモーダルセンサコントローラ

包括的な支援環境における義手操作のコンセプトモデルとしてマルチモーダルセンサ制御系を RTM-PDCP 連携技術のプラットフォームに実装し 3 自由度電動ハンドを操作するシステムを構築した。操作実験結果からプロトタイプでは手関節を中間位で固定した場合と比較して前腕姿勢角度範囲が低減され、その差は有意であることから、筋電センサと慣性センサに加え、電子タグと加速度センサを環境に埋め込むことで義手使用者の操作負担低減となることを示した。

*雑誌論文 16,17), 学会発表 115-121)

■ 筋電義手ハンドの 3 次元動作解析システムによるユーザビリティテスト

指の可動範囲の異なる 3 指型筋電義手ハンド 2 種をそれぞれ装着・操作し、作業時の動作を 3 次元動作解析システムで測定し、算出した積算移動距離を比較した。結果、太径円柱を把持し、移動させる動作において指の関節構造の違いが把持動作に影響を与える可能性が低いことが示唆された。X, Z 軸においてハンドの取り付け角度による影響の可能性を示し、3 次元動作解析システムによる機器の操作評価への適用効果について考察を述べた。*学会発表 122-124)

■ マルチディスプレイ環境での頭部方向による作業支援の研究

Kinect の FaceTracking を利用したキャリブレーションレスの頭部方向計測を実現し、性能評価実験から計測誤差 3cm 以内と十分な性能が得られた。作業領域が横に広いマルチディスプレイ環境で頭部方向とマウス移動を計測する実験を行い、マウス操作の支援に頭部方向の利用が有効であることが示唆された。*学会発表 125)

■ Kinect とプロジェクタを利用した運動支援プログラムの開発

家庭内の床や壁がディスプレイになる将来を想定し、これを用いて日々の運動を支援し健康維持に役立てるため、ユーザーの動きに合わせたグラフィックを提示して左右への往復運動や上肢の上げ下げを行わせるプログラムを開発した。壁面ディスプレイと TV サイズ画面とでプログラム利用時の筋電位および加速度を計測し、ディスプレイサイズが大きいほうが誘発される活動も大きくなることが明らかとなった。*学会発表 126-130)

⑥ 解説書作成班

初年度に学内教員の授業を中心とした授業内容を整理し、各自の分担を決定した。次年度は、分担に従い和文の原稿を作成し、その内容の簡易製本を製本会社に依頼した。最終年度は、和文の内容を英訳し、東京電機大学出版局と出版にかかわる具体的な相談を開始した。作成部数は経費の関係から、分担者には 1 部配布した。医用生体工学分野に関する良い書籍がほとんどないため、本分野の参考書としての利用を目的とした。*図書 1,2)

<優れた成果が上がった点>

① 生体計測班

健康機器への応用にむけて、衣類やシートを介して各種生体信号(心電図, 筋電図, 脳波, 眼電図, 呼吸, 脈波, 血圧, 排尿, 離着床, 臥位)を無意識的かつ無拘束に計測するための新技術を開発し、論文・学会などで広く公表した。本技術に関しては平成 28 年に特許出願⁶⁾を行い、科学技術振興機構(JST)の審査を経て PCT 出願を果たした(PCT/JP2017/28738)。また、各種生体信号を計測する電極については、民間企業が電極の試作を行っており、試作電極の一部については、共同研究として性能評価を実施中である。また、検出回路・表示部については、医療機器製造認可をもつ企業に試作を発注している。本技術については、既に民間企業から技術移転の申し出があり、非常に実用化に近い成果といえる。

② 医療機器班

法人番号	131063
プロジェクト番号	S1512001

内視鏡下での手術支援システムとして、鉗子の交換が容易なカセット型軟性鉗子およびその操作装置の開発を行った。実用化を意識し、装置の設置・片づけや洗浄・滅菌のための分解が容易に行える設計とし、その原理確認を行った。本成果は学会などで広く公表し、関連技術の特許出願⁴⁾を行った。さらに、IP方式3次元表示内視鏡の開発を行った。IP方式立体表示に必要な要素画像を光学的に取得可能な新技術を提案し、特許¹⁾として出願した。

治療デバイスであるレーザーパルスジェットメスの開発においては、形成外科領域における組織破碎と細血管温存を両立させる課題解決のため、バブル型レーザーパルスジェットメスを開発し、摘出臓器での血管温存と脂肪組織破碎を確認し、論文や学会、新聞記事等で広くその成果を発表し、特許出願³⁾も行っている。脳外科用の治療機器としては、今後、製造販売業許可を持つ企業をパートナーとして治験に入ることができれば、実用化できるところまで研究を進めることができた。

③福祉機器班

上肢を挙上し続ける作業を支援するための、上腕を任意の高さで保持することが可能な上肢パワーサポートウェアの開発、及び脳血管疾患治療後の片麻痺患者の早期リハビリテーションにおける歩行練習で使用するための、EAMブレーキデバイスを搭載した長下肢装具(E-KAFO)を開発し、その成果は学会や新聞記事で発表している。特に、EAMブレーキデバイスを搭載した長下肢装具(E-KAFO)については、実際のリハビリテーション関連施設において、理学療法士による動作テストを実施し、想定した機能の動作が行えることを確認している。本装具は現在、リハビリテーション関連施設での倫理委員会審査を経て、臨床での安全試験を実施しているところである。今後は、臨床での安全試験の結果から、更なる改良を行い、製品化を目指す予定である。

④解説書作成班

学生や企業の研究者を対象に、医用工学分野を分かり易く解説し、各研究班の成果を追加した和文の解説書「医用生体工学の基礎」、及び英文の解説書「The Basic Biomedical Engineering」を作成した。現在は出版に向けて、出版局と調整中である。

⑤その他

学生(留学生を含む)や企業の研究者を対象とした、医療機器の国際展開に要する教養を体系的に学ぶことができる公開講座「東京電機大学医療機器国際展開育成講座」を平成29年度5月～7月に東京電機大学東京千住キャンパスにて実施し、本学における教育体制を整備した。平成29年度に実施した第1回目の公開講座は、留学生6名を含む50名が受講した。本公開講座では、医療機器のアジアを中心とした国際展開を目的とし、受講生が必要なビジネスモデルや法規制、市場の特色、海外市場向けの設計、メンテナンス体制の構築について議論した。

<課題となった点>

■医療機器の実用化

3年間の事業であるため、多くの成果は期待できなかったが、実施した研究の中で実用化に目途が立ったものに、生体計測班のセンサーベッドの開発(植野研究室)とリハビリ訓練に於けるブレーキデバイス(三井研究室)があげられる。植野研究室は、アイシン精機や豊田中央研究所などと製品化に向けて共同研究を行っており、また三井研究室は、藤倉化成や三洋金属工業とブレーキデバイスの開発を進め、義肢装具で日本最大の川村義肢とは実用化に向けて研究を進めている。一方、実用化が困難な治療機器に関しては、土肥・桑名研究室において、肺癌組織検出に向け、MEMSセンサーを取り付けた鉗子を聖マリアンナ医科大学と共同開発し、小野電機製作所の協力を受け試作した。また、開発が急がれる手術支援ロボットは、土肥・桑名研究室で、主要部分の柔剛可変ガイド管をクラス2またはクラス1で開発し、手術ロボット本体カセット式の軟性鉗子として、最もクラスの高いクラス3で開発することで、実用化を目指した。この手術ロボットは、da Vinciに替わる体内各部所での処置が可能な次世代マイクロロボットとして開発中である。

■医療機器の海外展開のための課題

海外展開としては、本事業の一環としてアジアからの留学生募集としてパンフレット作成し、本学の国際交流センターと連携し、タイやマレーシアなどのアジア地域を中心に配布した。また、本学が行っ

法人番号	131063
プロジェクト番号	S1512001

ている台湾の中原大学との共同フォーラムにおいて本事業に関する研究発表も行った。

<自己評価の実施結果と対応状況>

プロジェクトメンバーである研究者が、年度ごとに実用化課題整理シートを記入することにより、各研究者が自己点検を行った。実用化課題整理シートには、技術名称、技術の分類、技術概要、実用化までの課題、実用化までの想定期間、医師等医療従事者との連携の有無、ものづくり企業との連携の有無、販売会社との連携の有無、その他必要となる連携相手、認証・承認に関する医療機器のクラスや審査方法の記入項目を設けた。

<外部(第三者)評価の実施結果と対応状況>

学内外の評価を受けるため、年度末に研究成果発表会を開催し、研究プロジェクトに係わる研究者のポスター発表を実施した。研究成果発表会では、学外の研究者より書面にて、実用化の観点からコメントを戴いた。書面では、研究班ごとの成果、ポスター発表の内容、解説書の内容、本学の研究者が有する医療福祉工学の財産と研究による新知見を活用した人材育成講座の趣旨・構成についての項目を設け、助言やコメントを戴いた。研究班ごとの成果及びポスター発表の内容について得た助言やコメントは、研究者にフィードバックし、各研究者が次年度の研究に可能な限り反映する努力を行った。解説書の内容への助言やコメントは、解説書作成班で検討し、解説書の構成を見直した。人材育成講座の趣旨・構成への助言やコメントは、研究戦略班で検討し、カリキュラムの充実を図った。

<研究期間終了後の展望>

本事業の終了後は、本事業を基盤として私立大学研究ブランディング事業によりさらに一歩進めて、日本の医療機器をアジア諸国に広め、かつ長期使用が可能なようにメンテナンスができるような体制を留学生を中心に構築して行く予定である。そのためには我が国の学生のみならずアジアの留学生を医療機器のメンテナンスから研究開発までできる人材育成を行う。その際使用する教科書として、今回の事業で作成した和文と英文の解説書「医用生体工学の基礎」をベースに出版し、かつ現地の言語でも読めるように現地語で翻訳し普及に努める。

<研究成果の副次的効果>

本事業を充実するために、40年以上続いた従来のME講座に加えて、「医療機器国際展開技術者育成講座」を行った。この講座はME技術者育成には大変良い講義内容で、学生のみならず多くの医療機器系社会人の受講者に人気があり、引き続き今年度以降も私立大学研究ブランディング事業の一環として行うこととなった。また、新規研究ブランディング事業として、医療機器の安定したメンテナンスには、サイバー・セキュリティも必要不可欠で、本学のセキュリティーグループとの共同研究を行うこととなった。その一環として、本学のMEグループが中心となって、「AI活用リモートメンテナンス研究会」を開催することとなった。また、日本人学生と留学生向けに作成した解説書「医用生体工学の基礎」は、原稿を作成しただけで、出版には至らなかったが、日本人研究者のみならず、海外の研究者からも喜ばれたため、和文英文共に加筆訂正を行い、出版する予定である。さらに多くのアジアの研究者にも分かるように現地語での出版も企画し、本学に留学した学生を中心に現地語での教科書も出版したいと考えている。なお、私立大学研究ブランディング事業では、留学生に支払う翻訳料のみしか計上していないため、出版費用は別途工面する予定である。

12 キーワード(当該研究内容をよく表していると思われるものを8項目以内で記載してください。)

- (1) 医療福祉機器の普及 (2) 実用化 (3) 医用工学の基礎
 (4) ME講座 (5) アジア留学生 (6) 技術者人材育成
 (7) _____ (8) _____

13 研究発表の状況(研究論文等公表状況。印刷中も含む。)

上記、11(4)に記載した研究成果に対応するものには*を付すこと。

法人番号	131063
プロジェクト番号	S1512001

<雑誌論文>

【生体計測班】

■生体電氣的計測と健康機器への応用

- 1) Mayuko Takano and Akinori Ueno, "Noncontact in-bed measurements of physiological and behavioral signals using an integrated fabric-sheet sensing scheme," ,IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics, 査読有, accepted on March 30, 2018.
- 2) Mayuko Takano, Shinsuke Yamagishi, Takao Ohmuta, Yutaka Fukuoka and Akinori Ueno, "Non-contact simultaneous measurements of electrocardiogram and respiratory movements using capacitive sheet electrodes," , Advanced Biomedical Engineering, 査読有, vol.6, pp.26-38, Mar. 2017.
- 3) 竹内 智一, 田中 裕幸, 藤岡 英二, 植野 彰規, ベッド上での心電図・脈動の非接触同時計測と血圧推定可能性の検討, 生体医工学, 査読有, vol.55, no.6, pp.267-271, 2017.
- 4) 加藤 祐希, 元原 将策, 大無田 孝夫, Azran Azhim, 植野 彰規, 容量式ウェアラブル胸バンド型心電計における外乱に対する耐性評価 -電極シールド構造の影響-, 電気学会論文誌 C, 査読有, vol.137, no.4, pp.607-615, April 2017.
- 5) Koji Morishita, Todd W. Costantini, Akinori Ueno, Vishal Bansal, Brian Eliceiri and Raul Coimbra, "A pharmacologic approach to vagal nerve stimulation prevents mesenteric lymph toxicity after hemorrhagic shock," , The Journal of Trauma and Acute Care Surgery, 査読有, vol.78, no.1, pp.52-59, Jan. 2015.

【医療機器班】

■凍磁場下過冷却凍結保存

- 6) 須永康太郎, 桑名 健太, 土肥 健純, "磁場下過冷却凍結保存法のための凍結槽一体型磁場印加用コイルの開発," ライフサポート学会誌, Vol.28, No.3, pp.97-106, Aug. 2016.(査読あり)

■人工股関節全置換術

- 7) Itaru Morohashi, Hideaki Iwase, Akio Kanda, Taichi Sato, Yasuhiro Homma, Atsuhiko Mogami, Osamu Obayashi, and Kazuo Kaneko, Acoustic pattern evaluation during cementless hip arthroplasty surgery may be a new method for predicting complications, SICOT J., Vol.3 (2017), p. 1-7.

■ロコモティブシンドローム

- 8) 運動器不安定症患者に対する「またぎ動作」の動的動作解析, 前田浩行, 岩瀬秀明, 金子和夫, 佐渡山泰永, 佐藤太一, 前田睦浩, 臨床バイオメカニクス 36(2015)pp. 293-299.

■姿勢矯正に向けたサーフェイスフォースフィードバックシステム

- 9) 前田浩行, 岩瀬秀明, 金子和夫, 佐渡山泰永, 佐藤太一, 前田睦浩, 運動器不安定症患者に対する「またぎ動作」の動的動作解析, 臨床バイオメカニクス, 36(2015), pp. 293-299.

■レーザーパルスジェットメスの開発

- 10) Naoki Tomii, Masatoshi Yamazaki, Tatsuhiko Arafune, Kaichiro Kamiya, Kazuo Nakazawa, Haruo Honjo, Nitaro Shibata, Ichiro Sakuma, "Interaction of Phase Singularities on Spiral Wave Tail: Reconsideration of Capturing the Excitable Gap", Am J Physiol Heart Circ Physiol. 2018 Mar 9. [Epub ahead of print], 査読あり.
- 11) 中川敦寛, 川口奉洋, 遠藤俊毅, 小川欣一, 山下慎一, 荒船龍彦, 加藤峰士, 鷺尾利克, 荒井陽一, 富永悌二, "パルスレーザージェットメス:原理開発から臨床試験まで", レーザー研究 44(3), p165-168, 2016, 査読無し.
- 12) 荒船龍彦, 的場滉史, 加藤峰士, 鷺尾利克, 山内康司, 中川敦寛, 小川欣一, 富永悌二, 舟久保昭夫, "脳外科用レーザーパルスジェットメスハンドピースの使用感向上設計と評価に関する研究

法人番号	131063
プロジェクト番号	S1512001

”, 日本コンピュータ外科学会誌, 17 巻, 1 号, p.23-37, 2015, 査読有り.

- 13) Atsuhiko Nakagawa, Yoshikazu Ogawa, Kosaku Amano, Yudo Ishii, Shigeshi Tahara, Kentaro Horiguchi, Takakazu Kawamata, Shigetoshi Yano, Tatsuhiko Arafune, Toshikatsu Washio, Jun-ichi Kuratsu, Naokatsu Saeki, Yoshikazu Okada, Akira Teramoto, Teiji Tominaga, “Pulsed Laser-induced Liquid Jet System for Treatment of Sellar and Parasellar Tumors: Safety Evaluation”, Journal of Neurological Surgery A Cent Eur Neurosurg, 76(6):473-482, 2015 査読有り,
- 14) Naoki Tomii, Masatoshi Yamazaki, Tatsuhiko Arafune, Haruo Honjo, Nitaro Shibata, Ichiro Sakuma, “Detection Algorithm of phase singularity using phase variance analysis for epicardial optical mapping data”, IEEE TBME, vol.PP, No.99, p1, nov. 2015 査読有り,

■全人工心臓の開発

- 15) 大沼健太郎, 住倉博仁, 築谷朋典, 巽英介, 妙中義之, 武輪能明, 水野敏秀, 片野一夫, 小嶋孝一, 向林宏, 本間章彦, “ウェアラブル全置換型人工心臓システムの開発—駆動装置の小型効率化に関する基礎的検討—”, 電気学会論文誌 C, Vol.135, No.11, pp1376-1385, 2015 査読有り

【福祉機器班】

■電動3自由度前腕義手のマルチモーダルセンサコントローラ

- 16) Masaki Shibuya, Kengo Ohnishi and Isamu Kajitani, Networked multi-modal sensor control of powered 2-DOF wrist and hand, Journal of Robotics, 査読有, Volume 2017, Article ID 7862178, 12 pages.
- 17) 大西謙吾, ロボット式多関節電動全腕義手の生体信号制御, 日本義肢協会誌, 査読無, Vol.112, pp.30-31, 2017.

<図書>

- 1) 土肥健純(監修), 解説書「The Basic Biomedical Engineering」(簡易製本), 平成 30 年 3 月.
- 2) 土肥健純(監修), 解説書「医用生体工学の基礎」(簡易製本), 平成 29 年 3 月.

<学会発表>

【生体計測班】

■生体電氣的計測と健康機器への応用

- 1) 「枕型電極を用いた臥位時眼電図の準接触計測」, 杉浦 拓実, 植野 彰規, 第 27 回ライフサポート学会フロンティア講演会予稿集, (東京), #G17-4, 2018-3-10.
- 2) 「撥水シートを介した非接触計測心電図における呼吸性成分の低減」, 秋本 航, 植野 彰規, 第 27 回ライフサポート学会フロンティア講演会予稿集, (東京), #G17-5, 2018-3-10.
- 3) “Non-contact measurements of diaphragm electromyogram, electrocardiogram and respiratory variations with sheet-type fabric electrodes for neonatal monitoring,” H. Uesawa, T. Takehara, and A. Ueno, 2018 IEEE Biomedical and Health Informatics (BHI) and the Body Sensor Networks (BSN) Conferences, pp.25-28(査読有), (Las Vegas, USA), 2018-3-5.
- 4) “Examination of front-end voltage followers for wearable noncontact electrocardiogram measurement,” Y. Kato, H. Nakamura, and A. Ueno, 2018 IEEE Biomedical and Health Informatics (BHI) and the Body Sensor Networks (BSN) Conferences, 1-page Extended Abstract, (Las Vegas, USA), 2018-3-5.
- 5) 「車載用容量型心電計の高速道路上での評価」, 野崎 翔平, 植野 彰規, 第 27 回ライフサポート学会フロンティア講演会予稿集, (東京), #G2-2, 2018-3-9.
- 6) 「一体型布シート電極センサを用いた上背部・腰部における脈動同時検出の基礎検討」, 坂尻 雄一朗, 植野 彰規, 第 27 回ライフサポート学会フロンティア講演会予稿集, (東京), #G7-5, 2018-3-9.

法人番号	131063
プロジェクト番号	S1512001

- 7) 「乳児における排尿検出の可能性」, 増尾 慎一郎, 植野 彰規, 第 27 回ライフサポート学会フロンティア講演会予稿集, (東京), #G10-3, 2018-3-9.
- 8) Sensitivity improvement of respiratory movement detection in non-contact in-bed cardiopulmonary measurements during sleep," M. Takano and A. Ueno, 2nd International Conference for Innovation in Biomedical Engineering and Life Sciences (ICIBEL), IFMBE Proceedings vol. 67, pp.19-25(査読有), (Penang, Malaysia), 2017-12-12.
- 9) 「乾式筋電計を用いた呼吸訓練のための横隔膜活動量表示システムの開発」, 武原 知也, 植野 彰規, 日本生体医工学会関東支部若手研究者発表会 2017, (千葉), #B-3-01, 2017-11-18.
- 10) 「容量結合式防水心電計における初段回路の基礎検討と評価」, 加藤 祐希, 植野 彰規, 日本生体医工学会関東支部若手研究者発表会 2017, (千葉), #B-2-02, 2017-11-18.
- 11) 「グラフエン転写ラプリアン型金電極の製作と信号雑音比の検討」, 梅田 麻鳥, 櫻井 賢吾, 上遠野 惇市, 平栗 健二, 原 和裕, 植野 彰規, 日本生体医工学会関東支部若手研究者発表会 2017, (千葉), #B-1-03, 2017-11-18.
- 12) "Stability improvement and noise suppression in non-contact in-bed electrocardiogram measurement using laminated feedback electrode," M. Takano, H. Komiya and A. Ueno, 2017 IEEE Biomedical Circuits and Systems Conference (BioCAS), pp.364-367(査読有), (Turin, Italy), 2017-10-20.
- 13) "Effect of automatic gain control on non-contact capacitive measurement of respiratory movements during sleep," M. Takano and A. Ueno, 5th International Symposium on Sensor Science (I3S 2017), p.830, (Barcelona, Spain), 2017-9-27,28,29.
- 14) "Non-contact measurement of electrocardiogram in neonates and infants using sheet-type fabric electrodes with modified driven-seat ground," H. Uesawa and A. Ueno, 5th International Symposium on Sensor Science (I3S 2017), p.705, (Barcelona, Spain), 2017-9-27,28,29.
- 15) 「離着床／臥位の非接触 In-bed センシングとクラスタリング」, 高野 万由子, 植野 彰規, 計測自動制御学会 ライフエンジニアリング部門シンポジウム 2017, (岐阜), 2017-9-5.
- 16) 「寝具組込型容量結合心電計を用いた異常心拍検出手法の検討」, 城戸 孝士郎, 黄 銘, 田村 俊世, 吉村 拓巳, 金谷 重彦, 植野 彰規, 第 56 回日本生体医工学会大会プログラム・抄録集, (仙台), #Fr.GS-5.4-2, p.495, 2017-5-4.
- 17) 「集約型 In-Bed シート電極センサを用いた非接触無拘束マルチバイタルセンシングにおける脈動検出精度の向上」, 高野 万由子, 山口 雅史, 植野 彰規, 第 56 回日本生体医工学会大会プログラム・抄録集, (仙台), #Fr.GS-5.4-3, p.496, 2017-5-4.
- 18) 「容量型 In-Bed 電極センサを用いた心電図と脈動の非接触同時計測に関する基礎的検討」, 竹内 智一, 田中 裕幸, 藤岡 英二, 植野 彰規, 第 56 回日本生体医工学会大会プログラム・抄録集, (仙台), #Fr.GS-5.4-3, p.496, 2017-5-4.
- 19) 「シート型布電極を用いた新生児心電図の静電式無拘束計測」, 上澤 駿, 植野 彰規, 第 56 回日本生体医工学会大会プログラム・抄録集, (仙台), #Fr.GS-5.4-7, p.500, 2017-5-4.
- 20) 第 26 回ライフサポート学会フロンティア講演会, 荒巻 健人, 植野 彰規, 「容量型筋電計における衣類を介した計測の安定化」, (東京), #2C1-3(p.153), 2017-3-11.
- 21) 第 26 回ライフサポート学会フロンティア講演会, 小宮 広夢, 植野 彰規, 「非接触 In-Bed 心電図計測における同相雑音の能動的抑制」, (東京), #2C1-4(p.154), 2017-3-11.
- 22) 第 26 回ライフサポート学会フロンティア講演会, 井上 翔太, 植野 彰規, 「自律神経電気活動の非侵襲計測における SN 比の改善」, (東京), #2C3-5(p.165), 2017-3-11.
- 23) 第 26 回ライフサポート学会フロンティア講演会, 田中 尚吾, 植野 彰規, 「高周波脳波計のアナログ回路部の製作と評価」, (東京), #1C1-1(p.79), 2017-3-10.
- 24) 生体医工学シンポジウム 2016, M. Takano, S. Yamagishi, T. Ohmuta, Y. Fukuoka, A. Ueno, 「Unobtrusive overnight measurement of electrocardiogram and breathing effort in adults during sleep using capacitively-coupled sheeted electrodes」, (旭川), p.142, #P2-1-1, 2016-9-18.
- 25) 生体医工学シンポジウム 2016, Y. Imagawa, N. Nishimura, S. Iwase, A. Ueno, 「Wavelet de-noising technique for detecting burst spikes in microneurographic recording」, (旭川), p.70, #1P-1-12, 2016-9-17.

法人番号	131063
プロジェクト番号	S1512001

- 26) 38th Annual International Conference of IEEE EMBS, M. Yamaguchi and A. Ueno, "Ambient capacitive monitoring of electrocardiogram, breathing motion and body proximity by a unitized in-bed textile electrode," Late breaking research posters paper #FrCT15.7, (Orlando, FL, USA), 2016-08-19.
- 27) 第 30 回日本外傷学会総会・学術集会, 八木 雅幸, 森下 幸治, 伊藤 裕一, 植野 彰規, 相星 淳一, 大友 康裕, 「外傷治療における耳介迷走神経電氣的刺激の可能性」, (東京), p.251 (O25-6), 2016-5-31.
- 28) 「非接触ベッドシート型心電・呼吸モニタにおける呼吸検出アルゴリズムの検討」, 山岸 信介, 高野 万由子, 植野 彰規, 福岡 豊, 電子情報通信学会技術研究報告, (東京), Vol.115, No.513 (MBE2015 102-131), pp.5-8, 2016-3-22.
- 29) 「Bluetooth モジュールを用いた心電図を無線伝送・表示するシステムの構築」, 波田地 直人, 植野 彰規, 第 25 回ライフサポート学会フロンティア講演会予稿集, (東京), #1C3-6(p.112), 2016-3-8.
- 30) 「新生児へ適用可能な無拘束ベッドシート型心電図モニタの研究」, 上澤 駿, 植野 彰規, 第 25 回ライフサポート学会フロンティア講演会予稿集, (東京), #1C2-4(p.106), 2016-3-8.
- 31) 「ベッドシート型無拘束心電・呼吸計と電気毛布の併用可能性の検討」, 田村 涼, 植野 彰規, 第 25 回ライフサポート学会フロンティア講演会予稿集, (東京), #1C2-3(p.105), 2016-3-8.
- 32) 「健康アシスト自転車用の心拍入力インタフェースの研究」, 加藤 祐希, 植野 彰規, 第 25 回ライフサポート学会フロンティア講演会予稿集, (東京), #1B6-4(p.96), 2016-3-8.
- 33) 「In-bed 型心電呼吸計を用いた就寝時計測における呼吸検出率の向上」, 高野 万由子, 植野 彰規, 第 25 回ライフサポート学会フロンティア講演会予稿集, (東京), #1A4-2(p.55), 2016-3-8.
- 34) 「外傷治療における耳介迷走神経電氣的刺激の可能性」, 森下 幸治, 八木 雅幸, 伊藤 裕一, 植野 彰規, 大友 康裕, 第 43 回日本集中治療医学会学術集会プログラム集, (神戸), (O18-6), 2016-2-12.
- 35) 「全波整流積分を組み合わせた Wavelet 雑音低減法の有効性の検討」, 今川 雄暉, 清水 祐樹, 西村 直記, 岩瀬 敏, 植野 彰規, 第 43 回自律神経生理研究会, (東京), #6, 2015-12-5.
- 36) "Integration-based Wavelet de-Noising for burst detection in neurogram of sympathetic nerve activity," Y. Imagawa, S. Yuuki, N. Nishimura, S. Iwase, and A. Ueno, Ubiquitous Healthcare 2015 (u-Healthcare2015), #P2-07, (Osaka, Japan), 2015-12-1.
- 37) "Mitigation of movement artifact in capacitive in-vehicle electrocardiogram measurement," S. Takayama and A. Ueno, Ubiquitous Healthcare 2015 (u-Healthcare2015), #P1-12, (Osaka, Japan), 2015-11-30.
- 38) "Development of breath detection algorithm for non-invasive sleep apnea screening by capacitive sensing," S. Yamagishi, H. Sakai, Y. Fukuoka and A. Ueno, The 14th International Symposium on Advanced Technology (ISAT-14), pp.183-184, (Tokyo, Japan), 2015-11-2.
- 39) "Stability improvement of breathing effort signal in capacitive in-bed cardiorespiratory monitor by automatic gain control," H. Sakai and A. Ueno, 37th Annual International Conference of IEEE EMBS, Late breaking research posters paper #SaBPoT3.15, (Milano, Italy), 2015-08-29.
- 40) 「筋交感神経活動に対するウェーブレットノイズ除去における指数関数窓の有効性の検討」, 今川 雄暉, 清水 祐樹, 西村 直記, 岩瀬 敏, 植野 彰規, 第 28 回日本マイクロニューログラフィー学会プログラム・抄録集, (山形), p.1, #1, 2015-6-20.
- 41) "Two-vector capacitive electrocardiogram measurement using three fabric electrodes for automobile application," S. Takayama and A. Ueno, Abstract Book of World Congress on Medical Physics and Biomedical Engineering 2015, p. 387, (Toronto, Canada), 2015-6-11.
- 42) 「非侵襲計測した自律神経系活動電位の解析方法の検討」, 今川 雄暉, 岩瀬 敏, 西村 直記, 清水 祐樹, 植野 彰規, 生体医工学(第 54 回日本生体医工学会大会プログラム・抄録集), (名古屋), Vol.53, Supple.1, p.169, #P1-2-28-B, 2015-5-7.
- 43) 「外傷出血性ショックによる腸管虚血再灌流障害における迷走神経刺激による治療法の可能性」, 森下 幸治, 大友 康裕, 植野 彰規, Todd Costantini, Coimbra Raul, 第 115 回日本外科学会定期学術集会・抄録, (名古屋), #PLS-5-2, 2015-4-16.

法人番号	131063
プロジェクト番号	S1512001

■生体計測(生体計測用 MEMS センサ)

- 44) 桑名健太, 土肥 健純, “局所的な血管硬さ評価に向けた MEMS カセンサによる腕部血管上の近接する2点における脈波の同時計測,”第4回看護理工学会学術集会, p. 59, 岩手, Oct. 9-10, 2016.

■生体電磁気信号の計測と生体信号処理技術の開発

- 45) 濱中臨、塚原彰彦、内川義則、3次元迷路課題中の Fm θ 波の出現とその迷路場所の検討、第33回ライフサポート学会大会、東京、2017年9月15日。
- 46) 田辺大雅、塚原彰彦、内川義則、脳波を用いた発話応答時の脳活動に関する研究、第33回ライフサポート学会大会、東京、2017年9月15日。
- 47) 山田雅之、塚原彰彦、内川義則、BMIへの応用を目指した飲み物画像呈示時における脳波成分の検討、第33回ライフサポート学会大会、東京、2017年9月15日。
- 48) 濱田臨、田中慶太、内川義則、EEGを用いた迷路課題中のFm θ の時空間解析、第56回日本生体医工学会大会、仙台市、2017年5月4日。
- 49) 吉川翔太、田中慶太、内川義則、脳波を用いた情動と聴覚反応の関連性の検討、第56回日本生体医工学会大会、仙台市、2017年5月3日。
- 50) 松本尊彦、内川義則、筋電図計測を用いたPC作業時における腕筋肉活動の検討、第32回ライフサポート学会大会、宮城県仙台市、2016年9月4日-6日
- 51) 三浦慧太郎、星野郁美、田中慶太、高瀬弘樹、内川義則、脳磁図による仮現運動の運動方向の差異に対する検討、第31回日本生体磁気学会大会、石川県金沢市、2016年6月9日-10日
- 52) fMRIを用いた左右耳への刺激音による聴性誘発反応の解析、第31回日本生体磁気学会大会、石川県金沢市、2016年6月9日-10日
- 53) 松井洸貴、荒木亮、田中慶太、栗城眞也、内川義則: 情動画像呈示による聴性定常応答の変化、第30回日本生体磁気学会大会、北海道旭川市、平成27年6月5日-6日
- 54) 五十嵐諒、田中慶太、内川義則: 触覚刺激時における体性感覚誘発磁界応答の複数信号源の弁別、第30回日本生体磁気学会大会、北海道旭川市、平成27年6月5日-6日
- 55) 田中慶太、小林孝成、栗城眞也、内川義則: 脳磁界聴性定常応答によりオクターブ錯聴の研究、第54回日本生体医工学会大会、愛知県名古屋市、平成27年5月7日-9日。

【医療機器班】

■手術支援システム

- 56) 中島 広夢, 土肥 健純, 桑名 健太, “楕円形状マイクロ吸盤アレイの吸盤面積に着目した吸着力評価”, 日本機械学会関東支部第24期総会・講演会, 東京, No180-1, Mar, 17-18, 2018.
- 57) Kana Sawada, Kenta Kuwana, Renon Doine, Takeyoshi Dohi, “Preliminary study of a laser irradiation system for vessel coagulation in endoscopic view,”The 13th Asian Conference on Computer Aided Surgery, p. 100, Taiwan, Nov. 26-28, 2017.
- 58) 川原宏斗, 桑名健太, 土肥健純“Integral Photography 方式三次元ディスプレイにおける画像表示位置変換手法の基礎的研究,”日本生体医工学会関東支部若手研究者発表会 2017, A-1-02, 千葉, Nov. 18, 2017.
- 59) 中島 広夢, 土肥 健純, 桑名 健太, “楕円形状マイクロ吸盤アレイの吸着力評価”, 日本機械学会第8回マイクロナノ工学シンポジウム, 広島, No17-3. Oct. 31, Nov, 1-2, 2017.
- 60) 大東慎之介, 桑名健太, 土肥健純“カセット型軟性術具の開発”, 日本コンピュータ外科学会誌, vol. 19, no. 4, p. 370, 愛知, Oct. 28-30, 2017.
- 61) 中島 広夢, 土肥 健純, 桑名 健太, “マイクロ吸盤アレイにおける単一吸盤の吸盤直径に着目した吸着面に対する垂直・平行方向の吸着力の評価,”情報・知能・精密機器部門講演会 2017, F3, 東京, Mar. 14-15, 2017.
- 62) 澤田香菜, 桑名健太, 土肥健純, “双胎間輸血症候群治療に向けた血管押さえ構造を持つレーザーファイバ付き内視鏡鏡筒カバーの開発”, 第26回ライフサポート学会フロンティア講演会, p. 55, 東京, Mar. 10-11, 2017.

法人番号	131063
プロジェクト番号	S1512001

- 63) 制野晃志, 桑名健太, 前田直人, 太田裕治, 小谷誠, 土肥健純, “便秘治療に向けた交流磁気刺激における磁性体の位置の違いによる渦電流密度分布の比較”, 第 26 回ライフサポート学会フロンティア講演会, p. 92, 東京, Mar.10-11, 2017.
- 64) 戸張徹也, 桑名健太, 土肥健純, “柔剛可変ガイド管の形状保持性能向上に向けた形状保持機構の開発”, 日本コンピュータ外科学会誌, vol. 18, no. 4, p. 319, 東京, Nov. 26-27, 2016.
- 65) 花見明弘, 桑名健太, 土肥健純 “小型軟性術具に向けた送り操作と独立した開閉操作機構の開発”, 日本コンピュータ外科学会誌, vol. 18, no. 4, p. 313, 東京, Nov. 26-27, 2016.
- 66) 吉田燎平, 桑名健太, 土肥健純, “ボールジョイントを用いた柔剛可変ガイド管の開発”, 生体医工学シンポジウム 2015, 2P-23, 岡山, Sep. 25-26, 2015.

■3次元立体表示(Integral Photography/Integral Videography)

- 67) Jumpei Ogasawara, Kenta Kuwana, Yuki Sato, Renon Doine, Takeyoshi Dohi, “Preliminary evaluation of an acquisition method of the surface positions from the images of the ray paths acquired through a lens array,” The 13th Asian Conference on Computer Aided Surgery, pp. 96-97, Taiwan, Nov. 26-28, 2017.
- 68) 佐藤佑樹, 小笠原純平, 桑名健太, 土肥健純, “内視鏡像のリアルタイム実 3 次元表示に向けた Integral Videography 表示像の奥行きサイズ調節光学系の基礎評価,” 日本生体医工学会関東支部若手研究者発表会 2017, C-4-01, 千葉, Nov. 18, 2017.
- 69) 佐藤佑樹, 小笠原純平, 桑名健太, 土肥健純, “0.25 ピッチ屈折率分布レンズを用いた光学系による Integral Videography 要素画像取得法の基礎,” 第 56 回日本生体医工学会大会, p. 391, 宮城, May. 3-5, 2017.
- 70) Jumpei Ogasawara, Kenta Kuwana, Renon Doine, Hiromasa Yamashita, Toshio Chiba, Takeyoshi Dohi, “Autostereoscopic Integral Videography imaging using the stereo endoscopic images for 3D endoscope system,” The 12th Asian Conference on Computer Aided Surgery (ACCAS 2016), pp.65-66, Daejeon, Korea, Oct. 14-15, 2016.
- 71) 小笠原純平, 桑名健太, 佐藤佑樹, 土井根礼音, 土肥健純, “複数レンズで取得した光線経路の重なりによる 3 次元的な表面情報取得法の原理確認,” LIFE2017, p. 364, 東京, Sep. 15-17, 2016.
- 72) 佐川達也, 桑名健太, 土肥健純, “複数のディスプレイユニットを用いた Integral Photography 方式三次元ディスプレイの視域拡大手法の研究,” LIFE2016, p. 102, 宮城, Sep. 4-6, 2016.
- 73) 小笠原純平, 桑名健太, 土肥健純, “Integral Videography 方式立体内視鏡に向けた IV 要素画像作成法の研究,” ライフサポート学会第 25 回フロンティア講演会, p.46, 東京, Mar. 8-9, 2016.
- 74) 小笠原純平, 桑名健太, 土肥健純, “外観の三次元表示に向けた Integral Photography 要素画像作成法の研究,” 第 3 回看護理工学会学術集会, p. 58, 京都, Oct. 10-11, 2015.

■磁気刺激による磁気応用治療システム

- 75) 前田直人, 桑名健太, 太田裕治, 小谷誠, 土肥健純, “刺激対象の構造を利用した局所的な電位差発生に向けて刺激対象とコイルの位置関係の違いによる渦電流密度分布の比較”, 日本生体医工学会関東支部若手研究者発表会 2017, B-3-04, 千葉 Nov. 18, 2017.
- 76) 山岡賢悟, 制野晃志, 桑名健太, 太田裕治, 小谷誠, 土肥健純, “局所磁気刺激に向けた磁性体形状の違いによる磁場増強効果の評価”, 生活生命支援医療福祉工学系学会連合大会 2015, 3D1-03, 福岡, Sep. 6-9, 2015.

■磁場下過冷却凍結保存

- 77) 幕田史哉, 桑名健太, 土肥健純 “凍結溶媒の違いによる過冷却凍結後の細胞生存率の評価,” ライフサポート学会フロンティア講演会, p.113, 東京, Mar. 9-10, 2018.
- 78) 須永康太郎, 圓山貴之, 桑名健太, 土肥健純, “対象の温度計測法の違いによる生理食塩水の過冷度の磁場条件依存性の評価,” ライフサポート学会第 25 回フロンティア講演会, p.122, 東京, Mar. 8-9, 2016.
- 79) 圓山貴之, 須永康太郎, 桑名健太, 土肥健純, “磁場下過冷却凍結装置の過冷度計測方法と冷媒温度均一化手法の改善,” 日本生体医工学会関東支部若手研究者発表会 2015, 東京, Dec.

法人番号	131063
プロジェクト番号	S1512001

5, 2015.

- 80) Kotaro Sunaga, Takayuki Maruyama, Kenta Kuwana, Takeyoshi Dohi, "Measurement of the magnetic field dependence of the degree of supercooling of porcine ovarian tissues in supercooled freezing method," The 11th Anniversary Asian Conference on Computer Aided Surgery (ACCAS 2015), 45, Singapore, July 9–11, 2015.

■姿勢矯正に向けたサーフェイスフォースフィードバックシステム

- 81) Daichi Miyamoto, Hiroshi Igarashi, "Development of Shear Force Measurement and Its Feedback Mechanism by Linear Actuators", the 4th IEEJ international workshop on Sensing, Actuation, Motion Control, and Optimization, IS3-6, 2018.
- 82) Hiroshi Igarashi, Tadashi Takeda, Ki Ando, "Force Sensor-less Surface Force Feedback Interface by MR Fluid", the 4th IEEJ international workshop on Sensing, Actuation, Motion Control, and Optimization, TT9-4, 2018.
- 83) Miki Saito, Hiroshi Igarashi: "Net-type Pressure Sensor Array for Posture Analysis," The 2017 RISP International Workshop on Nonlinear Circuits, Communications and Signal Processing (NCSP'17), 1AM1-2-4, 2017.
- 84) 宮元大地, 五十嵐洋, "リニアアクチュエータを用いたせん断力測定およびフィードバック機構の開発", 平成 29 年電気学会全国大会, 4-206, 2017
- 85) 宮元大地, 五十嵐洋, "リニアアクチュエータを用いたせん断力測定およびフィードバック機構の開発", 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会'17, J04-2A2, 2017
- 86) 宮元大地, 五十嵐洋, "リニアアクチュエータを用いたせん断力測定およびフィードバック機構の開発", 電気学会産業応用部門産業計測制御研究会, IIC-17-013, 2017
- 87) 宮元 大地, 五十嵐 洋, "リニアアクチュエータを用いたせん断力測定およびフィードバック機構の開発" 第 18 回 計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会, 1C1-01, 2017
- 88) 齋藤幹, 五十嵐洋, "姿勢解析のための網型圧力センサアレイ", 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会'17, 2A1-I02, 2017
- 89) 齋藤幹, 五十嵐 洋: "姿勢解析のための網型圧力センサアレイ", 日本機械学会情報知能精密機器部門講演会 IIP2017, PI4, 2017
- 90) 齋藤 幹, 五十嵐 洋, "張力制御機構を用いた姿勢解析用網型圧力センサアレイによる圧力分布測定", 第 18 回 計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会, 3C5-09, 2017
- 91) Hiroshi Igarashi, Mitsunari Yashiro, Ryo Hanai, and Ki Ando: "Surface Force Feedback Interface with MR Fluid," The 2nd IEEJ international workshop on Sensing, Actuation, Motion Control, and Optimization (SAMCON2016), IS3-4, 2016
- 92) Hiroshi Igarashi: "Skill Evaluation on Tracking Task with Subliminal Calibration and Subliminal Input Filtering," Proceedings of the 42nd Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society (IECON2016), PDC 1-3, 2016
- 93) 齋藤 幹, 五十嵐洋: "姿勢解析のための網型圧力アレイセンサ", ビジョン技術の実用化ワークショップ(VIEW2016), 2016

■レーザーパルスジェットメスの開発

- 94) 荘敬介, 鷺尾利克, 矢野智之, 荒船龍彦, "パルスジェットメスアプリケーションの空気巻き込みによる破砕力向上設計", 日本生体医工学会関東若手支部研究者発表会 2017, 千葉, 2017/11/18
- 95) 荘敬介, 鷺尾利克, 矢野智之, 荒船龍彦, パルスジェットメスアプリケーションのファントムと生体脂肪組織における破砕力向上設計, 第 33 回ライフサポート学会大会・LIFE2017, LIFE2017 第 33 回ライフサポート学会大会 講演要旨集, p48, 2017/9/15-17, oral, 東京
- 96) 荘敬介, 鷺尾利克, 矢野智之, 荒船龍彦, パルスジェットメスアプリケーションの破砕効果向上設計, 第 56 回日本生体医工学会大会, 生体医工学 第 55 巻特別号 第 56 回日本生体医工学会大会 プログラム・抄録集 pdf p378, 2017/5/3-5, oral, 仙台
- 97) 神澤祐輔, 荘敬介, 鷺尾利克, 矢野智之, 荒船龍彦, バブルジェット型外科用 LILJ の組織破砕メカニズムの解明, 第 27 回ライフサポート学会フロンティア講演会, 第 27 回ライフサポート学会フ

法人番号	131063
プロジェクト番号	S1512001

ロンティア講演会予稿集, p188, 2017/3/9-10, oral, 東京

- 98) 荒船龍彦, “脳外科用レーザーパルスジェットメスハンドピースの使用感向上設計と評価に関する研究”, CAS 日立メディコ賞受賞講演, 2015/11/21-23, 東京大学

■全人工心臓の開発

- 99) 大沼健太郎, 住倉博仁, 本間章彦, 築谷朋典, 武輪能明, 水野敏秀, 妙中義之, 片野一夫, 小嶋孝一, 向林宏, 巽英介, 空気圧駆動式補助人工心臓用モニタリングシステムの実用化に向けた設計開発, 第 54 回日本人工臓器学会大会, 米子コンベンションセンター, 2016 年 11 月 24 日
- 100) 茂木諒介, 本間章彦, 住倉博仁, 大沼健太郎, 巽英介, 荒船龍彦, 大越康晴, 福井康裕, 人工心臓埋め込みの術前検討支援プログラムの開発, 第 53 回日本人工臓器学会大会, 東京ドームホテル, 2015 年 11 月 20 日.
- 101) 山口敬吾, 住倉博仁, 大沼健太郎, 野口展士, 荒船龍彦, 大越康晴, 本間章彦, 福井康裕, “静脈内留置型人工肺用小型軸流血液ポンプに関する基礎検討”, 第 53 回日本人工臓器学会大会, 2015/11/19-21, 東京ドームホテル
- 102) 茂木諒介, 本間章彦, 住倉博仁, 大沼健太郎, 巽英介, 荒船龍彦, 大越康晴, 福井康裕, “人工心臓埋め込みの術前検討支援プログラムの開発”, 第 53 回日本人工臓器学会大会, 2015/11/19-21, 東京ドームホテル
- 103) 山口敬吾, 住倉博仁, 大沼健太郎, 大越康晴, 荒船龍彦, 野口展士, 本間章彦, 福井康裕, “静脈内留置型人工肺用軸流血液ポンプの開発”, 第 31 回ライフサポート学会, 2015/9/7-9, 九州産業大学
- 104) 茂木諒介, 住倉博仁, 大沼健太郎, 巽英介, 福井康裕, 大越康晴, 荒船龍彦, 本間章彦, “体内埋め込み式人工心臓の解剖学的適合性に関する研究”, 第 31 回ライフサポート学会, 2015/9/7-9, 九州産業大学
- 105) 茂木諒介, 本間章彦, 住倉博仁, 大沼健太郎, 巽英介, 福井康裕, 体内埋め込み型人工心臓の解剖学的適合性に関する検討, 第 54 回日本生体医工学会大会, 名古屋国際会議場, 2015 年 5 月 7 日.

【福祉機器班】

■身体的作業補助およびリハビリテーションのための装具の開発

- 106) 安井匡, 山本澄子, 三井和幸, 安齊秀伸, 長下肢装具を用いた訓練において手元スイッチによる膝関節制御が歩行に及ぼす影響, 第 33 回日本義肢装具学会学術大会, 東京, 2017 年 10 月 8 日
- 107) 安井匡, 山本澄子, 三井和幸, 安齊秀伸, 電子制御式膝継手を有する長下肢装具が歩行に及ぼす影響, 第 24 回日本義肢装具士協会学術大会, 福岡, 2017 年 7 月 22 日
- 108) 佐藤明美, 中條龍一, 三井和幸, 安齊秀伸, EAM プレーキを用いた上腕サポートウェアの開発に関する基礎的研究, 日本人間工学会第 58 回大会, 習志野, 2017 年 6 月 3 日
- 109) 中條龍一, 佐藤明美, 安齊秀伸, 三井和幸, EAM を用いた装着型上腕サポート装置の開発に関する基礎的研究, 平成 29 年春季フルードパワーシステム講演会, 東京, 2017 年 5 月 25 日
- 110) 安井匡, 山本澄子, 三井和幸, 安齊秀伸, 膝継手の固定と遊動を電子的に制御する長下肢装具の開発, 第 23 回日本義肢装具士協会学術大会, 神戸, 2016 年 7 月 16 日
- 111) 安井匡, 山本澄子, 三井和幸, 安齊秀伸, 長下肢装具の膝プレーキ機能が座り動作に与える影響, 第 32 回日本義肢装具学会学術大会, 札幌, 2016 年 10 月 15 日
- 112) 安井匡, 山本澄子, 三井和幸, 安齊秀伸, 石田晃一, 関節周りの力学情報を元に膝関節を制御する新しい長下肢装具の開発, 第 31 回日本義肢装具学会学術大会, 横浜, 2015 年 11 月 7 日
- 113) 安齊秀伸, 高橋祐衣, 伊藤寛泰, 花岡良一, 三井和幸, 川田宏之, 電氣的吸引材料を用いたブレーキの摩擦トルク特性評価, 日本機械学会 2015 年度年次大会, 札幌, 2015 年 9 月 16 日

■電子制御型装具による手指運動療法

- 114) 大西謙吾, 五十嵐光夫, 出口弦舞, 内川研, 手指の屈曲・伸展駆動ケーブル軌跡と関節可動

法人番号	131063
プロジェクト番号	S1512001

域. 第 37 回バイオメカニズム学術講演会, pp.2C-3-5. 2016/11/12-13, 富山県立大学, 富山県射水市黒河

■電動3自由度前腕義手のマルチモーダルセンサコントローラ

- 115) 渋谷雅樹, 大西謙吾, 義手ハンド及び義手手関節機能評価装置開発のための基礎研究. 第 27 回ライフサポート学会 フロンティア講演会, p.49. 2018/3/9-10, 杏林大学 井の頭キャンパス, 三鷹市
- 116) Kimihiro Hayashi, Masaki Sibuya, Kengo Ohnishi, Upper Limb Posture Angle Estimation Controller For 3-DOF Powered Transradial Prosthesis. The 11th International Convention on Rehabilitation Engineering & Assistive Technology: iCREATe2017, pp.42-45. 2017/8/22-24, Kobe International Conference Center, Kobe, Hyogo.
- 117) Masaki Shibuya, Kengo Ohnishi and Isamu Kajitani, RTM-PDCP linkage platform multi-modal sensor control of a powered 2-DOF wrist and hand. Myoelectric Controls and Upper Limb Prosthetics Symposium, p.85. 2017/8/15-18, Delta Hotel, Fredericton NB, Canada.
- 118) 渋谷雅樹, 大西謙吾, 梶谷勇, RTM-PDCP 連携技術を用いた義手システムにおける 3 自由度電動義手のマルチモーダルセンサ制御. 2017 JSME Conference on Robotics and Mechatronics/ROBOMECH 2017 in FUKUSHIMA, 2A2-G06. 2017/5/10-13, ビッグパレットふくしま, 福島県郡山市.
- 119) 林公洋, 大西謙吾, 渋谷雅樹, 3 自由度前腕電動義手操作のための上肢姿勢情報推定コントローラ. ライフサポート学会第 26 回フロンティア講演会, p.148. 2017/3/11, 芝浦工業大学豊洲キャンパス, 江東区.
- 120) 渋谷雅樹, 大西謙吾, 梶谷勇, PDCP コントローラを用いた 3 自由度電動義手のマルチモーダルセンサ制御. 日本生体医工学会関東支部若手研究者発表会 2016, p.18. 2016/11/19, 東洋大学 川越キャンパス, 埼玉県川越市.
- 121) Masaki Shibuya, Kengo Ohnishi and Isamu Kajitani, Networked multi-modal sensor control of powered 2-DOF wrist and hand, Journal of Robotics, 査読有, Volume 2017, Article ID 7862178, 12 pages.

■筋電義手ハンドの 3 次元動作解析システムによるユーザビリティテスト

- 122) 森田智久, 大西謙吾, 浦田一彦, 桑山大介, 可動指節関節の有無の筋電義手ハンド把持動作の積算移動距離への影響比較. 第 38 回 バイオメカニズム学術講演会, pp.93-96. 2017/11/4-5, 別府国際コンベンションセンター, 大分県別府市.
- 123) Tomohisa Morita, Kengo Ohnishi, Kazuhiko Urata, Daisuke Kuwayama, Gripping Motion Evaluation of 3-Digits 7-Joints Myoelectric Controlled Hand. The 11th International Convention on Rehabilitation Engineering & Assistive Technology: iCREATe2017, pp.38-41. 2017/8/22-24, Kobe International Conference Center, Kobe, Hyogo.
- 124) 森田智久, 大西謙吾, 3 指 7 関節型筋電ハンドの把持動作評価. ライフサポート学会第 26 回フロンティア講演会, p.140. 2017/3/10-11, 芝浦工業大学豊洲キャンパス, 江東区.

■マルチディスプレイ環境での頭部方向による作業支援の研究

- 125) 鈴木真, マルチディスプレイ環境での頭部方向による作業支援の研究, LIFE2015, 福岡, 2015 年 9 月.

■Kinect とプロジェクタを利用した運動支援プログラムの開発

- 126) 鈴木真, 河村剛光, 青木和浩, 運動支援プログラムにおける壁面ディスプレイ利用の効果, LIFE2017 2E1-8, 東京, 2017/9.
- 127) 鈴木真, 河村剛光, 青木和浩, 壁面ディスプレイを利用した運動支援プログラムの開発, 第 56 回日本生体医工学会大会 We.GS-7.1-5, 仙台, 2017/5.
- 128) SUZUKI Makoto, Measurement and Analysis on Head Motion and Mouse Operation of the User Working with Multi Displays, Hamamatsu, ICPE2016, 2016/11/14, p.2.

法人番号	131063
プロジェクト番号	S1512001

- 129) 鈴木真, Kinect とプロジェクタを利用した運動支援プログラムの開発, LIFE2016, 仙台, 2016/9/6 3P1-A07, pp.499-500
- 130) 鈴木真, Kinect とプロジェクタを利用した運動支援プログラムの試作, 第 55 回日本生体医工学会, 富山, 2016/4/27, p. 178.

<研究成果の公開状況>(上記以外)

研究成果を公開している場合には、「<研究成果の公開状況>(上記以外)」に URL を記載してください(インターネットでの公開状況等)

<既に実施しているもの>

該当なし

<これから実施する予定のもの>

該当なし

14 その他の研究成果等

【特許申請】

研究プロジェクト期間中に, 下記 7 件の特許出願を行った。

- 1) 土肥健純, 桑名健太, 小笠原純平: 3 次元情報取得装置, 平成 29 年 9 月 1 日, 特願 2017-168578.
- 2) 植野彰規, 田中裕幸, 藤岡英二: 測定装置、測定方法及びプログラム, 平成 29 年 8 月 28 日, 特願 2017-163702.
- 3) 荒船龍彦: 液体噴射装置, 平成 29 年 4 月 17 日, 特願 2017-081692.
- 4) 土肥健純, 桑名健太, 花見明弘: 遠隔操作装置, 平成 28 年 10 月 31 日, 特願 2016-212771.
- 5) 大西謙吾: 棒状体把持用手先具およびこの手先具が装着された前腕義手, 平成 28 年 10 月 19 日, 特願 2016-204979.
- 6) 植野彰規: 生体情報測定シートおよび生体情報測定装置, 平成 28 年 8 月 12 日, 特願 2016-158892.
- 7) 鷲尾利克, 荒船龍彦, 鈴木孝司, 工藤大介, 中川敦寛, 久志本成樹, 富永悌二: 看護学習システム、看護学習サーバ、プログラム, 平成 27 年 5 月 14 日, 特願 2014-1000721.

【講演】

- 1) 土肥健純, 医工学の勧め, 関西医科大学総合人間医学4, 医療制度安全対策概論, 関西医科大学校方学舎, Feb. 27, 2018.
- 2) 植野彰規, 「温故知新なセンサ回路開発と生体計測レノベーション」, 東京電機大学公開講座 ME 講座(第 41 回), (東京), Nov. 07, 2017.
- 3) 桑名健太, 小笠原純平, 土肥健純, “レンズアレイとカメラからなる撮像系を用いた撮影対象の 3 次元表面情報計測法”, 東京電機大学新技術説明会, 東京, Oct. 26, 2017.
- 4) 土肥 健純, “研究機関から見た医工連携,” 東京都医工連携 HUB 機構医工連携人材育成講座(第 11 回), Sep. 19, 2017.
- 5) 植野彰規, 「生体計測装置の基礎知識とテクニカルターム」, 東京電機大学医療機器国際展開技術者育成講座(第 1 回), (東京), May 23, 2017.
- 6) 土肥 健純, “研究機関から見る医工連携,” 東京都医工連携 HUB 機構 コーディネーター養成講座(第 4 回), Feb. 20, 2017.

法人番号	131063
プロジェクト番号	S1512001

- 7) 植野彰規, 足立区 産学公連携促進事業 技術勉強会 第 3 回, 「生体電気計測への適用」, (東京), Dec. 07, 2016.
- 8) 桑名健太, “『合う』シーズと『適した』シーズの違いから考える医療ニーズと技術シーズのマッチング”, ワークショップ「医療ニーズと技術シーズとのマッチングのメカニズムを探る」, 東京, Dec. 3, 2016.
- 9) 植野彰規, JST 主催 東京電機大学 新技術説明会, 「心電図、呼吸運動、体位の変化、脈動を非装着型の電極により同時に計測できる生体情報測定シート・装置」, (東京), Oct. 20, 2016.
- 10) 植野彰規, 東京電機大学公開講座 ME 講座(第 40 回), 「温故知新なセンサ回路開発と生体計測レノベーション」, (東京), Sep. 27, 2016.
- 11) 大西謙吾, Function を追求するためにエンジニアの役割とは, 日本作業療法士協会認定 切断者の支援研究会 第 8 回上肢切断のリハビリテーション研修会, (東京), Aug. 20, 2016
- 12) 植野彰規, BioTech アカデミックフォーラム(展示会での講演), 「布シート電極による心電・呼吸の無拘束 In-Bed モニタリング」, (東京), May 12, 2016.
- 13) 植野彰規, 第 27 回日本臨床モニター学会総会(招待講演), 「電極を貼らない心電図モニタリングの新提案～静電式センシングの原理と応用のかたち～」, (沖縄), Apr. 29, 2016.
- 14) 土肥健純, 医療の目と手となって命を支援する技術, 東京電機大学技術士会公開講演会, 東京電機大学千住キャンパス, May 26, 2016.
- 15) 植野彰規, 「温故知新なセンサ回路開発と生体計測レノベーション」, 東京電機大学公開講座 ME 講座(第 39 回), (東京), Dec. 15, 2015.
- 16) 植野彰規, 「着衣を介したマルチバイタルセンシングの最前線」, 「浅テク・ハイテクセミナー」シリーズ, (上田、信州大学繊維学部内 上田市産学官連携支援施設), Jul. 08, 2015.
- 17) 桑名健太, “体内での臓器の硬さ計測に向けた内視鏡下手術用センサ付鉗子の開発,” 医療機器学会シンポジウム, 神奈川, May 28, 2015.

【展示】

- 1) 東京電機大学バイオメカトロニクス研究室(大西謙吾), 第 53 回日本リハビリテーション医学会学術集会併設展示会, (京都), 2016/6/9-11.

【技術紹介・パネリスト】

- 1) 大西謙吾, 東京電機大学 若手研究者による討論会, 東京電機大学 ME 講座 40 周年記念 特別講演会, 2016/8/1, 東京電機大学東京千住キャンパス.
- 2) 荒船龍彦, 東京電機大学 若手研究者による討論会, 東京電機大学 ME 講座 40 周年記念 特別講演会, 2016/8/1, 東京電機大学東京千住キャンパス.

【記事】

- 1) 三井和幸, EAM ブレーキ下肢装具リハビリ機器を実用化, 化学工業日報, 平成 30 年 3 月 7 日掲載.
- 2) 荒船龍彦, 水で安全に腫瘍除去 東京電機大学 神経・血管傷つけず, 日本経済新聞, 平成 29 年 11 月 20 日掲載.

法人番号	131063
プロジェクト番号	S1512001

15 「選定時」及び「中間評価時」に付された留意事項及び対応

<「選定時」に付された留意事項>

産業界との連携を意識しながら進められたい

<「選定時」に付された留意事項への対応>

研究プロジェクトでは、医療機器の実用化に向けて、少なくとも 30 か所以上の他大学をはじめ、病院、研究所、民間企業と連携し共同研究を実施した。また、医療機器分野を促進し、特にアジアへの輸出産業の主要な柱にするべく、日本医療機器工業会や日本医療機器産業連合会などの各種工業会や 20 社を超える民間企業へのヒアリングを実施した。

産業界とのアクセスは、東京電機大学の医用生体工学分野の教員や学生、卒業生で構成される東京電機大学 ME 会、及びこれまでに東京電機大学が 40 年間実施してきた医用生体工学分野の公開講座「ME 講座」、医工開発支援を行う日本医工ものづくりコモンズ、東京都医工連携 HUB 機構と連携し、その人脈を利用して確保した。

<「中間評価時」に付された留意事項>

該当なし

<「中間評価時」に付された留意事項への対応>

該当なし

法人番号	131063
プロジェクト番号	S1512001

16 施設・装置・設備・研究費の支出状況(実績概要)

(千円)

年度・区分	支出額	内 訳						備 考
		法 人 負 担	私 学 助 成	共同研 究機関 負担	受託 研究等	寄付金	その他()	
平成 27 年度	施 設	0						
	装 置	0						
	設 備	6,015	2,005	4,010				
	研究費	8,028	4,100	3,928				
平成 28 年度	施 設	0						
	装 置	0						
	設 備	5,003	1,668	3,335				
	研究費	8,029	4,477	3,552				
平成 29 年度	施 設	0						
	装 置	0						
	設 備	0						
	研究費	9,009	4,914	4,095				
平成 年 度	施 設							
	装 置							
	設 備							
	研究費							
平成 年 度	施 設							
	装 置							
	設 備							
	研究費							
総 額	施 設	0	0	0	0	0	0	0
	装 置	0	0	0	0	0	0	0
	設 備	11,018	3,673	7,345	0	0	0	0
	研究費	25,066	13,491	11,575	0	0	0	0
総 計	36,084	17,164	18,920	0	0	0	0	

法人番号	131063
------	--------

17

《施設》(私学助成を受けていないものも含め、使用している施設をすべて記載してください。)(千円)

施設の名 称	整備年度	研究施設面積	研究室等数	使用者数	事業経費	補助金額	補助主体
埼玉共同利用施設		1,590m ²	18	591名			
千葉共同利用施設		1217m ²	14	256名			

※ 私学助成による補助事業として行った新增築により、整備前と比較して増加した面積

0 m²

《装置・設備》(私学助成を受けていないものは、主なもののみを記載してください。)(千円)

装置・設備の名称	整備年度	型 番	台 数	稼働時間数	事業経費	補助金額	補助主体
(研究装置) MRイメージング装置	H25	ECHELON Vega	1	100 h	95,400	44,625	私学助成
(研究設備) 光トポグラフィ	H27	WOT-220-22D-D	1	160 h	6,015	4,010	私学助成
3次元リアルタイム解析システム	H28	VENUS3D 特型	1	270 h	5,003	3,335	私学助成

18 研究費の支出状況

(千円)

年 度	平成 27 年度		
小 科 目	支 出 額	積 算 内 訳	
		主 な 使 途	金 額
教 育 研 究 経 費 支 出			
消 耗 品 費	3,857	研究用消耗品	3,857
光 熱 水 費			
通 信 運 搬 費			
印 刷 製 本 費			
旅 費 交 通 費	107	研究発表会旅費	107
報 酬 ・ 委 託 料			
(雑 費)	27	所内会議費等	27
計	3,991		
ア ル バ イ ト 関 係 支 出			
人 件 費 支 出 (兼 務 職 員)	519	研究事務補助	519
教 育 研 究 経 費 支 出			
計	519		
設 備 関 係 支 出 (1 個 又 は 1 組 の 価 格 が 500 万 円 未 満 の も の)			
教 育 研 究 用 機 器 備 品	725	研究用機器	725
	496	研究用機器	496
	2,297	研究用機器	2,303
図 書			
計	3,518		
研 究 ス タ ッ フ 関 係 支 出			
リサーチ・アシスタント			
ポスト・ドクター			
研究支援推進経費			
計	0		

法人番号

131063

(千円)

年 度	平成 28 年度		
小 科 目	支 出 額	積 算 内 訳	
		主 な 使 途	金 額
教 育 研 究 経 費 支 出			
消 耗 品 費	4,738	研究用消耗品	4,738
光 熱 水 費			
通 信 運 搬 費			
印 刷 製 本 費			
旅 費 交 通 費	96	研究発表会旅費	96
報 酬 ・ 委 託 料	60	研究協力者謝金	60
(雑 費)	41	所内会議費等	41
計	4,935		
ア ル バ イ ト 関 係 支 出			
人 件 費 支 出 (兼 務 職 員)	1,138	研究事務補助	1,138
教育研究経費支出			
計	1,138		
設 備 関 係 支 出 (1 個 又 は 1 組 の 価 格 が 5 0 0 万 円 未 満 の も の)			
教育研究用機器備品	299	研究用機器	299
教育研究用機器備品	280	研究用機器	280
教育研究用機器備品	1,377	研究用機器	1,377
図 書			
計	1,956		
研 究 ス タ ッ フ 関 係 支 出			
リサーチ・アシスタント			
ポスト・ドクター			
研究支援推進経費			
計	0		

(千円)

年 度	平成 29 年度		
小 科 目	支 出 額	積 算 内 訳	
		主 な 使 途	金 額
教 育 研 究 経 費 支 出			
消 耗 品 費	2,418	研究用消耗品	2,418
光 熱 水 費			
通 信 運 搬 費			
賃 借 料			
印 刷 製 本 費			
旅 費 交 通 費	218	研究発表会旅費	218
報 酬 ・ 委 託 料	926	研究協力者謝金	926
諸 会 費	31	学会参加費	31
計	3,593		
ア ル バ イ ト 関 係 支 出			
人 件 費 支 出 (兼 務 職 員)	1,098	研究事務補助	1,098
教育研究経費支出			
計	1,098		
設 備 関 係 支 出 (1 個 又 は 1 組 の 価 格 が 5 0 0 万 円 未 満 の も の)			
教育研究用機器備品	883	研究用機器	883
教育研究用機器備品	564	研究用機器	564
教育研究用機器備品	2,871	研究用機器	2,871
図 書			
計	4,318		
研 究 ス タ ッ フ 関 係 支 出			
リサーチ・アシスタント			
ポスト・ドクター			
研究支援推進経費			
計	0		