

平成 26 年度 学内研究助成金 研究報告書

研究種目	<input type="checkbox"/> 奨励研究助成金	<input type="checkbox"/> 研究成果刊行助成金
	<input checked="" type="checkbox"/> 21 世紀研究開発奨励金 (共同研究助成金)	<input type="checkbox"/> 21 世紀教育開発奨励金 (教育推進研究助成金)
研究課題名	学部を横断する先進医療ロボット開発プロジェクトの推進	
研究者所属・氏名	研究代表者：理工学部 機械工学科 教授 五百井 清 共同研究者： 医学部 外科 教授 今本 治彦 救急医学科 教授 平出 敦 麻酔科 教授 中尾 慎一 リハビリテーション科 教授 福田 寛二 理工学部 機械工学科 教授 小坂 学 機械工学科 教授 原田 孝 機械工学科 准教授 大坪 義一 機械工学科 講師 岡田 志麻 生物理工学部 システム生命科学科 教授 栗山 敏秀 工学部 ロボティクス学科 教授 京極 秀樹 ロボティクス学科 教授 岡 正人 ロボティクス学科 教授 黄 健 ロボティクス学科 教授 小谷内 範穂 次世代基盤技術研究所 教授 矢野 智昭 機械工学科 准教授 樹野 淳也 ロボティクス学科 講師 友國 伸保 ロボティクス学科 講師 柴田 瑞穂 産業理工学部 電気通信工学科 講師 平野 剛	

1. 研究目的・内容

超高齢社会の我が国において、健康で安心して暮らせる質の高い生活を実現するには、先端技術を応用した高度医療機器の開発が急務であり、最重要技術課題の一つでもある。医療機器の分野ではこれまでに、予防、診断、治療のそれぞれの目的に応じて様々な機器が開発されてきたが、最近では特に、ロボット技術による手術支援システムの実用化が注目されている。コンピュータと精密動作が可能なロボットを組み合わせることにより、熟練の外科医でも難しい精緻な手術を行うことが可能となり、低侵襲かつ安全な治療が実現されている。このような手術ロボットの代表例としては、米国製の手術ロボット da Vinci があるが、そのシステムは大型であり、適用できる疾患も限定的であり、力感覚のフィードバックがない等の問題点も指摘されている。このため、システムをよりコンパクトに設計するとともに、脳、心臓、肝臓、軟組織等の困難な手術も可能とする、ロボット技術による汎用的な支援システムの開発が望まれている。

本研究では、ロボットによる手術支援システムの現状調査を開始することで、手術、診断、看護、リハビリ等に関する医療現場の問題とニーズを明確化し、これを基に学部横断型の医工学連携プロジェクト「ロボットによる先進医療・看護支援技術の開発」を推進することを目的としている。

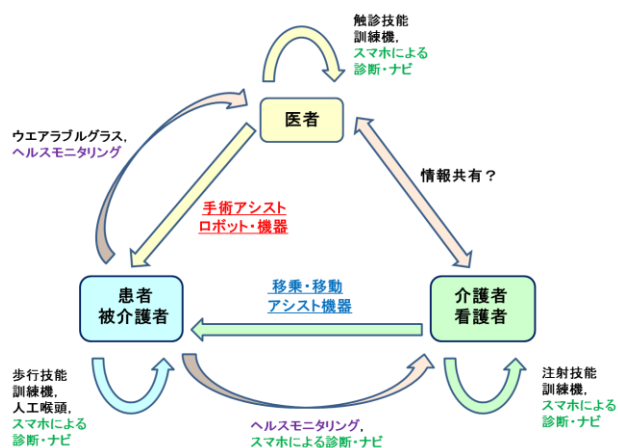
2. 研究経過及び成果

まず、平成 25 年度、平成 26 年度に実施した主な会合と講演会を開催順に以下に記す。

- 1) 第 1 回医工連携プロジェクト会議（東大阪キャンパス，平成 25 年 6 月 1 日）
 - ・工学部の黄先生が「医療用ロボットの現状」に関して詳細な説明を行った。
 - ・プロジェクト参画研究者の紹介と今後のスケジュールに関して打ち合わせを行った。
- 2) 第 1 回医工連携プロジェクト関連講演会（東大阪キャンパス，平成 25 年 10 月 12 日）
 - ・本学の卒業生でもあり，現在，福祉支援サービス会社「ロングライフホールディング」の社長である遠藤氏に「介護事業の現状と課題」について講演していただいた。
- 3) 第 2 回医工連携プロジェクト会議（狭山キャンパス，平成 25 年 11 月 8 日）
 - ・NEDO における医工連携 PJ の進捗状況報告がなされた。
 - ・病院の医療現場を見学した後，医療現場従事者からの要望等をヒアリングした。
- 4) 第 3 回医工連携プロジェクト会議（東広島キャンパス，平成 26 年 3 月 1 日）
 - ・次世代基盤技術研究所とロボット関連のミニ工房を見学し，その説明を受けた。
 - ・国が進める医工連携大型プロジェクトの現状と関連予算の報告がなされた。
 - ・プロジェクト参画研究者が自由に各自の課題を持ち寄り，内容説明を行った。
- 5) 第 2 回医工連携プロジェクト関連講演会（東大阪キャンパス，平成 26 年 3 月 4 日）
 - ・リハビリ関連ロボットを長年研究開発されている古荘先生（現福井工大教授，大阪大学名誉教授）を招き，本分野の応用と展望について講演していただいた。
- 6) 第 1 回近畿大学ロボメカ研究発表会（東広島キャンパス，H26 年 9 月 3 日）
 - ・近大内で行った研究のロボット・メカトロニクスに関する複数の講演発表を行った。
 - ・バイオメカトロ機器の先端研究を実施されている金子先生（大阪大学教授）を招き，本分野の現状と展望について講演していただいた。
- 7) 第 4 回医工連携プロジェクト会議（東大阪キャンパス，H27 年 2 月 27 日）
 - ・2 年間に渡る本プロジェクト全体の活動報告会を行った。
 - ・参画した各学部の代表から研究活動の総括が報告された。
 - ・医療機器の研究開発をされている吉田博士（シスメックス（株）中央研究所副所長）を招き，医療機器の現状について講演していただいた。

上記 4) の第 3 回医工連携プロジェクト会議で提案された参画研究者の課題を分類することにより，本プロジェクトがターゲットとする研究開発には 3 つの支援対象があることが判明した。この 3 つの支援対象に加えて情報提示技術も重要となり，この技術は 3 つの支援対象に共通の基盤技術として位置づけられる。被支援者をノードにして描いた相関図を右に示す。

相関図には，本プロジェクト参画研究者が研究課題として取り上げた小テーマが書き込まれており，これらのテーマを統合して，学園が目指す共通テーマに絞り込む作業を開始した。



特に，手術アシストロボット・機器と移乗・移動アシスト機器を中心に調査を進めた結果，手術アシストロボット・機器では既に製品化されている手術機器 da Vinci が先行しており，力のフィードバック機能を除いて，かなりのレベルに達していることが分かった。一方，移乗・移動アシスト機器では，パナソニック等数社のメーカーが試作しているものの，決定版には至っていないことも分かった。これらの現状を踏まえ，抽出された小テーマと関連した要素技術を中心に参画研究者が順次取り掛かることとした。実際，ベッドまわりのヘルスマonitoringに関して，最終ページの表に記載したように既に数件の成果が報告されている。また，広島県の機械メカ「ミハマ」の製作した歩行アシスト機器の使用試験を，広島工学部が評価試験を行うことも決定している。さらに，大阪理工学部では，移乗・移動アシスト機器の試作に向けて，目標とするアシスト機器の要素技術を「センシング部，分離可動ベッド部，搭乗移動部，追跡・追従システム部」と位置付け，既にその要素技術の研究開発に取り掛かっている。

3. 本研究と関連した今後の研究計画

本研究は、学部横断型の医工学連携プロジェクト「ロボットによる先進医療・看護支援技術の開発」を推進することを目的として2年間の調査研究を終えたが、近畿大学の教員総勢19名が参画し、様々な意見を交換できる機会と場を得た意義は大きい。さらに、我が国では今後も、医工連携に関する研究開発が活発化・進展することが予想されるため、これを機会に参画人数の多かったキャンパスに3つの連携拠点を設けることとした。

その一つの拠点は、理工学部の理工学総合研究所にあり、プロジェクト「医用・福祉機器の開発に関する研究」の中で移乗・移動アシスト機器の開発とベッド周辺での生体情報モニタリングの研究を開始している。また、医学部では、低侵襲外科センターを拠点として、リハビリ機器の開発に取り掛かっており、今後、工学部と共同で人工膝関節全置換手術関連の研究と3D消化管モデルの作成を実施することが予定されている。さらに、工学部では、次世代基盤技術研究所を拠点としたロボット関連の研究開発を実施する部門を設け、介護リフト型歩行アシスト機器の歩行評価を行うとともに、前述した医学部との共同研究を開始する予定である。以上のように、理工学部、医学部、工学部の3つの拠点が連携して予定の研究を推進していく方針である。今後、機器の開発が進むにつれ、医学部を通じて、看護師・介護士の方々にも臨床試験等に参画してもらい、評価を仰ぐことを計画している。

最後に、本プロジェクトの派生効果として、本年12月に近畿大学大阪キャンパスにて国際会議U-healthcare2015の開催が決定していることを報告する。本国際会議は生物理工学部の教員が開催委員長を務めており、関連委員に本プロジェクトの参画メンバーが数多く名前を連ねている。医学部、理工学部、工学部からも多くの研究発表や特別講演が予定されている。学部を横断するプロジェクトの成果が本国際会議にて披露される予定となっている。

4. 成果の発表等

発表機関名	種類(著書・雑誌・口頭)	発表年月日(予定を含む)
第2回看護理工学学術集会	口頭	2014年10月4日
日本機械学会ロボメカ部門講演会	口頭	2015年5月18日
U-healthcare2015	口頭	2015年12月2日(予定)