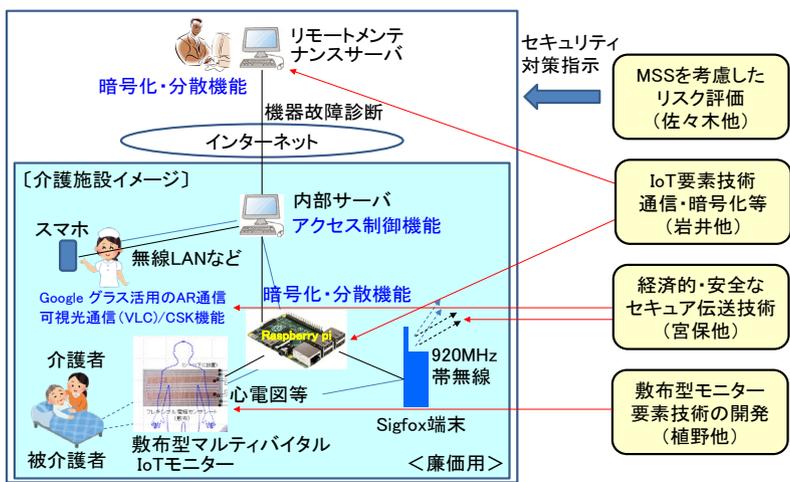


# 私立大学研究ブランディング事業 成果報告書

学校法人番号	131063	学校法人名	東京電機大学		
大学名	東京電機大学				
事業名	グローバルIoT時代におけるセキュアかつ高度な生体医工学拠点の形成				
申請タイプ	タイプB	支援期間	5年	収容定員	7830人
参画組織	医療・福祉機器開発・普及支援センター、サイバー・セキュリティ研究所、工学研究科、理工学研究科、未来科学研究科、情報環境学研究科、先端科学技術研究科				
事業概要	<p>本学の長年にわたる医用工学研究とサイバーセキュリティ研究の実績を融合し、セキュアなIoT医療機器システムの開発を行う生体医工学拠点を形成する。アジアからの留学生も含めた人材育成を行い、十分に整備されていない環境でも使用可能で、メンテナンス性の高い医療機器システムの開発を産官学が連携して実践する。</p> <p>「セキュアIoT生体医工学」＝「東京電機大学」を目指し、安全・安心・快適な社会の未来創造に貢献する。</p>				
事業目的	<p>東京電機大学では「実学尊重」という建学の精神のもと、サイバーセキュリティ教育・研究・実用化等の実績および生体医工学分野に関する教育・研究の実績を持ち、過去40年間にわたり医用工学に関するME公開講座を行ってきた。これを踏まえ、本学ではブランディングのため「安全”そして”安心”で”快適”な社会の未来を創造する」というキャッチフレーズを設定し、本学の強みであるサイバーセキュリティ分野の実績および生体医工学分野の実績を融合することで高度セキュアIoT医療機器システムの研究開発を行う。IoT技術を用いることは、医療機器がStand aloneではなく外部と回線を通じて情報交換が可能となることも同時に意味する。そのためヒトの生命にかかわるIoT医療機器をウイルスなどによるサイバー攻撃から守るためには、サイバーセキュリティ技術の医療機器分野への導入は不可欠となる。それとともに研究開発された高度セキュアIoT医療機器システムを国内のみならず、海外、特にアジアでの普及に貢献することができる人材育成を行う。</p> <p>本学の阪本捷房元学長は、日本生体医工学会(旧日本ME学会)の初代会長でもあることから、生体医工学の研究・教育を行っている教員は約50人と、学内でもその比率は他分野に比べて高く、かつ他大学に比べても非常に多い。そのため、本学で医用工学の研究が盛んであることは広く産学官で認識されている。このような環境と実績を基に、研究ブランディング事業として、グローバルなIoT時代における安全・安心・高度な生体医工学研究と人材育成を行う。従来、日本政府は東南アジアの新興国に対して病院建設等の支援を行い、多くの日本製医療機器を設置してきた。しかし、現地では医療機器が故障した場合、多くは放置されて支援体制の整った欧米企業の製品に順次置き換わるのが現状である。本事業はこのアジアの新興国で繰り返し生じる「故障すると放置」という現状課題を解決するために、新興国の現地においても、保守・点検・修理を可能とする現地仕様の医療機器の設計技術と、それを実現する人手をかけたIoT技術を活用したりリモートメンテナンス、モジュール化技術、セキュリティ技術等の新技術を医療機器専用に研究開発する事を目的とする。本事業で得られる研究の成果を2015年より実施している国際化サイバーセキュリティ学特別コース(CySec)などへ早期に反映し、学生や社会人が最先端の技術を学べるようにすることで、高度なセキュリティ人材の育成を可能とする。実用化面からはセキュアIoTコンソーシアムを設置し、学内外での協力体制を確立し、学外の人々が医療機器を含むIoTシステムの開発において、機能の高度化やセキュリティ設計・検査を容易に行えるようにする。また、これらの技術を共有できる人材を育成することが、日本の医療機器産業発展の長期的視点から極めて重要である。今回の研究ブランディング事業でこれらの課題を解決することにより、引き続き日本製医療機器がアジアの新興国においても安全・安心に長期間安定して使用することができる。</p> <p>現在は、高品質、高性能な日本製医療機器であっても、故障に対するメンテナンス体制が不十分という大きな問題点を有している。それに対して、日本の大手医療機器メーカーは独自に対応しているが、その体制はまだ不十分である。また、現地スタッフを短期研修して対応している企業もあるが、それも不十分である。現地スタッフや代理店を置けない中小企業は、たとえ優秀な製品を製造していてもアジア等の海外に進出できないという課題もある。</p> <p>この研究ブランディング事業の実現には日本人学生のみならず、アジアの新興国からも留学生を受け入れて、本事業を通じて人材育成を行う必要がある。その為の学内体制として大学院に医用工学を対象に「アジア留学生コース」を設置し、アジアからの留学生を優先的に入学させる。その実現の為に、国内の日本語学校や現地学校を対象にパンフレット配布や教員の派遣を行い、留学生募集を行う。</p> <p>これらを着実に実施するため、学長主導の「研究ブランディング事業推進委員会」(仮称)を設置するとともに、学内体制の強化を図るため組織改革を行う。</p>				

# 私立大学研究ブランディング事業 成果報告書

学校法人番号	131063	学校法人名	東京電機大学
大学名	東京電機大学		
事業名	グローバルIoT時代におけるセキュアかつ高度な生体医工学拠点の形成		
事業成果	<p>本事業では、「高度セキュアIoT医療機器システムの研究」「医療機器国際展開中核人材育成」「国際展開連携ネットワークの形成」の3本柱を軸に、学長のリーダーシップのもとにPDCAを回して推進し、当初設定した5年計画の3年目の目標は概ね計画通り達成した。</p> <p><b>1. 高度セキュアIoT医療機器システムの研究活動の成果</b></p> <p>(1) サイバーセキュリティ分野と生体医工学分野を融合させた4つのプロジェクト研究を立ち上げる等、融合領域での研究を本格化させた。</p> <p>(2) 各プロジェクトの成果を組合せたMSSコンセプトに基づく「敷布型マルチバイタルIoTモニタプロトシステム」を(図-1)構築し、介護施設での実証検証を開始した。</p>  <p>(図-1) 敷布型マルチバイタルIoTモニタプロトシステム</p> <p>(3) 以下では、プロジェクト研究を中心に、提案時に策定した事業計画書の年次計画の主目標に対しての成果とその検証や次への対応を、時系列に沿って記載する。</p> <p>《2017年度(2017年11月～2018年3月)》</p> <p>・目標は、事業実施体制を整備する。</p> <p>・成果は、参画研究者(セキュリティグループ:15名、MEグループ:19名)の確定、研究室の確保、装置・備品の購入を行うと共に、個々の研究及び統合研究について計画を共有化し、研究環境を整備した。</p> <p>・各担当レベルでPDCAを回す「幹事会」、事業全体レベルPDCAを回す「推進委員会」、本事業でのキーワードであるMSSコンセプト(Maintainability、Safty and Securityの同時実現)を検討していく「MSS検討会」を立ち上げ、運営を開始した。</p> <p>《2018年度》</p> <p>・目標は、セキュリティグループとMEグループによる統合研究を本格化する。</p> <p>・成果は、MSSコンセプトを基にセキュリティ分野、ME分野における要素技術に関しては、個別研究を充実させると共に、両分野を統合したプロジェクト研究を立ち上げ研究を開始した。立ち上げたプロジェクト研究は、①セキュアIoT医療機器システムに高い安全対策を施す「リスク評価プロジェクト(以下、リスクP)」、②具体的なセキュアIoT医療機器システムを研究する「敷布型マルチバイタルIoTモニタプロジェクト(以下、敷布P)」と③「滅菌装置リモートメンテナンスプロジェクト(以下、滅菌P)」、④それらシステムの共通化可能な部分のモジュール化により新たな展開を考える「共通技術展開プロジェクト(以下、共通P)」の4つである。</p> <p>【リスクP】セーフティとセキュリティを考慮したIoTシステム向けリスク評価指標を開発し、インスリン注入用IoTシステムに適応した。2019年度は、敷布型マルチバイタルIoTモニタシステムへの適応を検討する。</p> <p>【敷布P】第一次プロトシステムを製作し、介護現場での検証実験を開始した。2019年度は、検証結果を踏まえセキュアIoT医療機器システムの実用化に向け課題解決を図る。</p> <p>【滅菌P】連携企業を選出し産学での検討体制を整えた。2019年度は、滅菌装置を中心としたシステム構築へ向け研究課題等の抽出を行い、産学連携の可能性を検討する。</p> <p>【共通P】共通化可能な部分をモジュール化し、複数の医療機器群をセキュアIoT医療機器システムとして接続可能とする「プラットフォーム」コンセプトを提案した。2019年度は、具現化を見据え、東京女子医大の「OPeLiNK」のアプリを検討していく。</p>		

## 《2019年度》

- 課題を抽出して予算計画と目標設定を行い(P)、課題解決型の研究開発を進め(D)、月一回検討会を行い(C)、年間成果を報告書にまとめ、シンポジウムを開催した(A)。
- 「敷布型マルチバイタルIoTモニタ」を中核機器として位置づけ、セキュアIoT医療機器システムの研究課題についてまとめを行い、敷布型マルチバイタルIoTモニタプロトシステムの実証検証に着手した。
- 【リスクP】MMSを考慮したリスク評価方式を開発し、それをセキュアIoT医療機器システムに適用するとともに、滅菌装置への適応を検討中。更には、MSSにP(Privacy)を追加した方式の開発を始めた。
- 【敷布P】「敷布型マルチバイタルIoTモニタ」を中核機器として位置づけ、セキュアIoT医療機器プロトシステムを試作し、実証実験に着手した。
- 【滅菌P】滅菌装置の故障予測の取組みの第一弾として、小型滅菌装置外付けセンサによるデータ取得を行い、故障シミュレーションシステム(HILS)構築を完了させた。
- 【共通P】病院内の診療領域別の複数の医療機器群と医療機器メーカーやメンテナンス企業とがMSSPを考慮してネットワークに繋がり、メンテナンスや異常・故障情報のやりとりを可能とした「Multi-XLinkプラットフォーム」構想を確立した。

**2. 医療機器国際展開中核人材育成に関する成果**

- (1) 医療機器国際展開技術者養成講座
  - ・アジアを中心とした国際展開に必要な教養について体系的な教育をするため、新たに「医療機器国際展開技術者育成講座」を開設した。2018年度は24名が修了し、2019年度は20名が修了した。単位取得講座として定着してきた。
- (2) 国際化サイバーセキュリティ学特別講座
  - ・2015年より実施している社会人向け高度専門家養成プログラムのカリキュラムをJICA経由でインドネシアの大学に紹介するなど、情報交換を積極的におこない、サイバーセキュリティ教育の強化を図ることができた。
- (3) ブランディング事業責任者の土肥健純客員教授による「医用工学の基礎(東京電機大学出版局)を発売した。本書は医療現場で活用できる入門書になっている。
- (4) アジア留学生教育
  - ・アジア留学生を積極的に受け入れ、グローバルな人材教育を図り、教育拠点としての地位を確立していくため、本学内の医療機器関連の複数学部におたる横断的、総合的な教育カリキュラムの検討を行い、学内体制を整備してきた。2019年度から受け入れられるよう、募集要領を作成し募集を開始した。
  - ・人材育成ワーキンググループ立ち上げ、アジア地域向け現地語教科書の翻訳準備をした。

**3. 国際展開連携ネットワークの形成に関する成果**

- (1) AI活用リモートメンテナンス研究会
  - ・医療機器の高度で安全なリモートメンテナンスシステムを検討していくため、他領域における先進的リモートメンテナンスを学びつつ、今後の医療機器への応用に向けての基礎的検討を行った。
  - ・2年間で14回開催し、毎回参加者間でディスカッションを実施し、滅菌装置に関する分野とメンテナンスに関するシミュレーション分野において、参加企業と本学との連携ネットワークを構築することができた。
- (2) Metropolitan State University (U.S.A.) のLiu教授との共同研究。
  - ・研究ブランディング事業の推進のため、米国メトロポリタン州立大学のLiu教授と「米国における医療用IoTのセキュリティ研究」に関する共同研究を行い、連携ネットワークを強化した。
  - ・共同研究に関する検討会を2019年8月21日に本学にて実施した。
- (3) 高度セキュアIoT医療機器を軸としたネットワーク構築。
  - ・東京大学医学部、東京女子医科大学、亀田医療情報(株)、別府湯けむり医療ネットワーク等と医療機器ネットワーク構築に関する意見交換を行った。
- (4) 中原大学、元培医事科技大学(台湾)と研究会等による学術交流を行い、今後も継続することとし、連携ネットワークの強化を図った。

**4. 学外への発信**

- (1) LIFE2018、2019において、研究ブランディング事業対象校(早稲田大学、立命館大学)と合同シンポジウムを開催し、社会展開の可能性を議論した。
- (2) 研究ブランディング事業の各年の成果全容を学内外に報告するため、サイバーセキュリティシンポジウム in TDU 2018、同2019、同2020を開催した。
- (3) 医療・介護機器に関するテーマを中心に Medtec Japan 2018、同2019に出展した。
- (4) 高度セキュアIoT医療機器システムをイメージできるようなテーマを、イノベーション・ジャパン2018に出展した。
- (5) 研究成果報告書を作成し、関係者に配布するとともに、展示会等で広く周知を行った。
- (6) 展示会やシンポジウムでは、ホームページに事前掲載し、事後アンケートも実施した。
- (7) 国際学会等で受賞した発表・論文はホームページ掲載し、広く情報発信を行った。

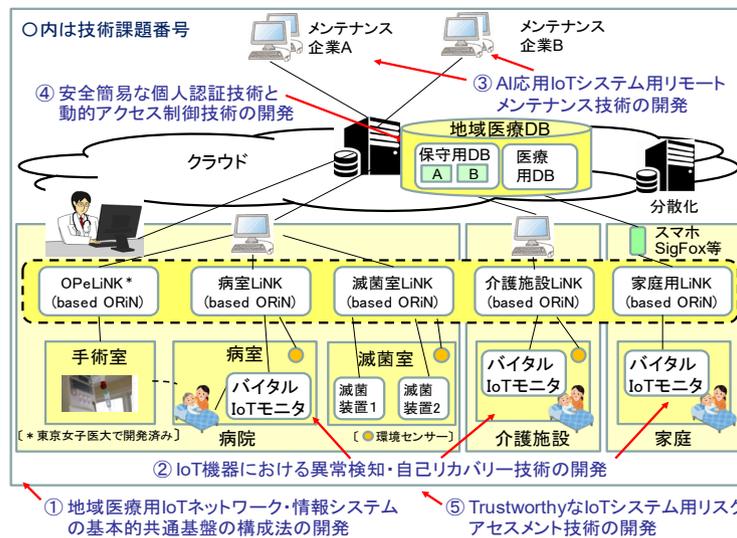
事業成果

5.経費の活用

- (1) 研究活動においては、敷布型マルチバイタルIoTモニタシステム構築に係わる開発費用(敷布型マルチバイタルセンサ、データ通信技術、データ可視化技術、その他関連要素技術)、MSSコンセプトに基づく医療用IoTシステム開発に係わる費用(Liu先生への委託研究費等)故障シミュレーションシステム(HILS)構築に係わる費用に活用した。
- (2) 人材育成やネットワーク構築の各種施策(公開講座、研究会、学術交流会等)の運営や内容の進化・充実、及び本事業成果の外部発信に係わる費用に活用した。

今後の事業成果の活用・展開

- 1. 当初設定した5年計画時の目的を達成するため、2019年度までの研究成果を引き継ぎ、2021年度まで学内で事業継続をしていく。
- 2. 今までの個別研究とプロジェクト研究の成果を活用して、新たに地域医療用IoTシステムを構築するための研究を推進していく(図-2)。そのシステム本来の機能(例えば患者の健康状態の正確な把握や適切な対応)を実現するとともに、リモートメンテナンスを効率よく安全に実施するため、下記の5つの主要課題を中心に研究を推進していく。
  - ① 地域医療用IoTネットワーク・情報システムの基本的共通基盤の構成法の開発
  - ② IoTモニターにおける異常検知・自己リカバリー技術の開発
  - ③ AI応用IoTシステム用リモートメンテナンス技術の開発
  - ④ 安全簡易な個人認証技術と動的アクセス制御技術の開発
  - ⑤ TrustworthyなIoTシステム用リスクアセスメント技術の開発



(図-2) 地域医療用IoTシステム

- 3. 医療機器国際展開技術者養成講座やサイバーセキュリティ学特別講座に対して、本事業の研究成果を反映させ、グローバルなIoT時代にふさわしい国際公開講座にしていく。また、医療機器の国際展開という目的意識をもった留学生を受け入れを推進する。
- 4. アジアの医療関連大学とのダブルディグリー制度について提携を目指す等、国際連携ネットワーク形成を推進していく。
- 5. 研究ブランディング事業の成果をもとに、民間企業や医療機関、介護施設、行政と連携して、競争的資金や民間研究助成の獲得活動を実施した。

上記のように、実用化を目指した研究開発、人材育成、ネットワーク形成の3本柱での取り組みを推進し、研究開発成果を報告書(冊子)やパンフレットとして作成し、配布するとともに、ホームページ、各種メディアを通して広く情報発信し、本事業開始時に目標とした「セキュアなIoT生体医工学」=「東京電機大学」のブランド力構築を継続する。

本事業の成果は、文部科学省による「私立大学研究ブランディング事業」に基づくものであり、支援に感謝いたします。