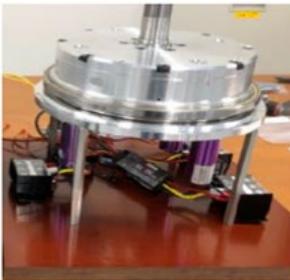
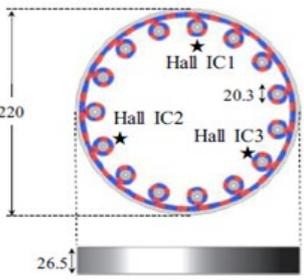
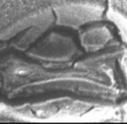
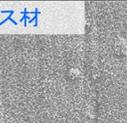
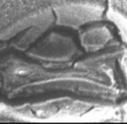
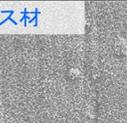
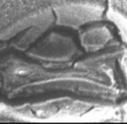
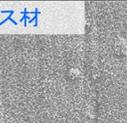


私立大学研究ブランディング事業 成果報告書

学校法人番号	131024	学校法人名	芝浦工業大学		
大学名	芝浦工業大学				
事業名	アーバン・エコ・モビリティ研究拠点の形成 ～都市の交流・物流・環境をエンジニアリング技術で支える～				
申請タイプ	タイプB	支援期間	3年	収容定員	
参画組織	SIT総合研究所、複合領域産学官民連携推進本部、工学部、システム理工学部、デザイン工学部、建築学部、大学院理工学研究科				
事業概要	芝浦工業大学の持つエンジニアリング技術を結集し、環境調和を図りつつ都市での人やモノの円滑な移動、多様な交流を支える「アーバン・エコ・モビリティ技術」の研究拠点を形成する。本課題は、地域課題であると同時にグローバル課題でもある。国内外の産業界及び連携大学との共同研究、自治体、住民等との連携による社会実装に向けた研究を進め、ステークホルダーに対し「モビリティ研究の芝浦工業大学」のイメージを確立する。				
事業目的	本学の中核的研究事業として、環境との調和を図りつつ、都市における人やモノの円滑な移動、居住者から来訪者に及ぶ多様な人々の交流を支える技術（「アーバン・エコ・モビリティ技術」）の研究開発を進め、活力ある都市コミュニティの実現に資する。このため、本学の有するパワーエレクトロニクス、材料技術、ロボット・ネットワーク技術、システム技術等のエンジニアリング技術を結集し、未来に向けた都市の交流・物流・環境を支えるモビリティ技術の研究拠点を形成する。研究の進捗状況・成果について、内外のステークホルダーに対して様々な広報戦略を介して情報発信を行い、「モビリティ研究の芝浦工業大学」「モビリティ技術により都市の交流・物流・環境を支える芝浦工業大学」としてのブランドイメージを確立する。研究に際しては、常に社会実装を意識し「課題探索・原理検証」「コア技術・知財の形成」「プロトタイピング」の3ステージからなる芝浦型gERC(global Engineering Research Center)の枠組みのもとに推進する。				

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	131024	学校法人名	芝浦工業大学						
大学名	芝浦工業大学								
事業名	アーバン・エコ・モビリティ研究拠点の形成 ～都市の交流・物流・環境をエンジニアリング技術で支える～								
事業成果	<p>(1) SIT総合研究所に「アーバン・エコ・モビリティ研究センター(以下4領域)」を設置するとともに、複合領域産学官民連携推進本部に「ブランディング戦略センター」を設置し、推進を図った。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・パワエレ研究領域(「小型、高効率、高出力」モータシステムの開発) 参加教員 4名 ・高機能性材料研究領域(省エネ・低炭素化等を支える材料要素技術開発) 参加教員 7名 ・自動走行研究領域(コミュニティ内の自動運転技術開発等) 参加教員 5名 ・ロボット・ネットワーク研究領域(人との協調、調和を図るロボット技術) 参加教員 7名 <p>(2) 各技術領域において、「アーバン・エコ・モビリティ」に資する研究を進め、以下の成果を得た。</p> <p>パワエレ領域: 省エネ、CO2排出量削減に向けて中核となる電気自動車(EV)駆動用モータ及びインバータの小型化・高効率化・高出力化を進めるとともに、電気自動車で課題となるインバータサージ対策(フレキシブル過電圧抑制シート等)や災害時等の移動式電源車の開発を進めた。モータ研究では新型パーニアモータの研究やモータおよび駆動用インバータの一体化による小型化、軽量化、大トルク化を実施した。例えば、多数の小型モータを組み合わせ磁気により非接触で動力伝達を行うMagnet Multiple Spur Gear (MMSG 図1) を用いたEV駆動用インホイールモータの試作機においては、大トルク領域での高効率化、高速回転時(21,000rpm)でも高トルク化、高効率化(90%以上)を実機検証した。これら一連のモータ研究に対して、日経エレクトロニクスパワエレアワード最優秀賞を受賞した。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p>図1 新型モータシステム(磁気ギア)/MMSG (Magnet Multiple Spur Gear System)</p> <p>高機能性材料領域: 省エネ・低炭素化・安全性を追求するモビリティ技術において重要となる軽金属材料の高機能化(強度と耐食性等の向上)、異種材料の接着、触媒材料、新型電池の電極材料の創製等の研究を進めた。一例では、新構造材料に向け、難燃性合金であるAZX612(Mg-Zn-Ca)合金にSiおよびSbの元素を複合添加することで、熱伝導率の向上(11%増加)を実現するマイクロ組織の制御法を確立した。また、自動車搭載用のAl合金製締結部品(複雑な形状を有するボルトやインサートナット)に対し、新たに開発した水蒸気プロセスを用いて(図2)、高強度化と高耐食性を与える均一な皮膜形成を実現した(プロトタイプ化)。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>浸漬前</th> <th>48h浸漬後</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>未処理材</td> <td></td> </tr> <tr> <td>水蒸気プロセス材</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>  </div> <p>5 μm</p> <p>図2 孔食が発生しない表面処理技術(水蒸気プロセス)と反応炉</p>			浸漬前	48h浸漬後	未処理材		水蒸気プロセス材	
浸漬前	48h浸漬後								
未処理材									
水蒸気プロセス材									

自動走行領域:ラスト1マイルへの対応等のコミュニティ内のモビリティ向上に向け、既存シニアカーに自動運転機能を付加するシステム技術開発を進めた。豊洲地区において開発シニアカーを用いた実証実験を実施し、公道走行、道路横断、構内走行、連携先の企業オフィスビル内でのコンシェルジェロボットとのコラボ走行等を実現した(図3)。技術課題としては、シニアカーでの自動運転のための環境認識および運転制御の認識制御アルゴリズムと共に、ポイントクラウドに従来の地図情報を反映した3Dマップの作製等を行った。また、シニアカーの段差乗越え機構の開発、搭乗者の心拍等の体調情報の把握システム等の研究開発を行った。

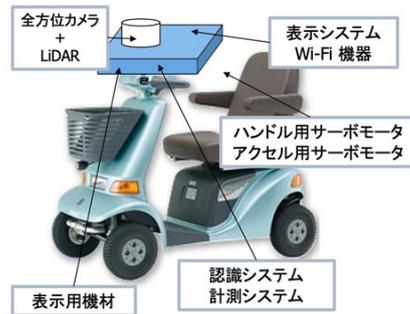


図3 自動運転セットボックスと実験状況

ロボット・ネットワーク領域:都市部において想定される人とロボットとの共生社会実現を睨み、ネットワーク化、ロボット間連携、近接する人の状況把握等の研究を進めた。ネットワーク技術として、移動ロボット、シニアカーなどの異種ロボットを、屋内外をシームレスにネットワーク化可能な双方向通信RSNPユニットを開発し、人、複数ロボットの連携実験にて検証した(図4)。また、狭隘部における人との共存に向け、既存のエレベータへの搭乗(乗り込み、搭乗人物計測、ボタン操作)を想定し、エレベータ搭乗制御、エレベータ内計測、エレベータボタン計測について研究を進め、実機での検証を行った(図5)。さらに、近接する人の感情推定ロボットの研究を進めた。

事業成果



図4 シニアカーとロボットの連携移動実験

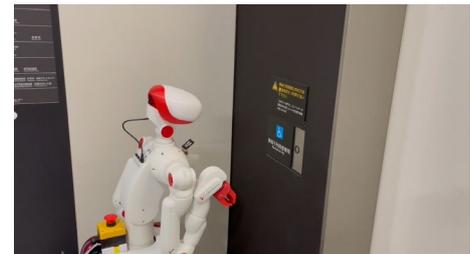


図5 エレベータ乗降ロボット実験

(3) ブランディング戦略として、本事業に関する専用WEBサイトを設け情報提供を進めるとともに、プレスリリース、展示会等のイベント参加を積極的に進め、本事業及び本学の広報に努めた。新型コロナの影響からリアルイベントの実施が困難になる状況下で、動画の活用等によりオンライン広報の高度化を進めた。本事業の取りまとめとして、令和3(2021)年3月2日ブランディングシンポジウム(ZOOM開催)を実施した。合計500名弱の参加を得て、全体セッション(事業総括説明と基調講演)/デモセッション(本事業紹介の30分間の映像)/領域別ワークショップ(4領域)を実施し、研究成果の紹介を行うとともに、本学のブランドイメージ向上に繋げた。さらに、国際連携面では、東南アジアの主要工科大学とのネットワークであるSEATUCにおいて、ロボットネットワークと自動走行領域の連携により、平成30(2018)年度から令和2(2020)年度まで3度にわたって、ワークショップを開催し、相互の協力強化を図った。

(本シンポジウムのアーカイブ動画<<https://www.shibaura-it.ac.jp/research/branding/uem-sit/>>)

(4) 主たるKPIを表1に示す。目標に対して、特許出願数、外国人の研究参加数や公開イベント数については達成したが、論文数、共同研究関係等については目標を下回った。

特許出願に関しては新機能材料に係る特許が大宗を占めている一方、公開イベント等はアーバン・エコモビリティ全体として実施した案件以外では、ロボット・ネットワーク領域、新機能材料領域に関連して多く実施した。

なお、論文数が下回ったのは、目標値設定時に用いた論文データ数(平成29(2017)年度)に本事業に参加しなかった分野の教員分が一部含まれていたため、高い目標値が設定されたためであるが、平均して年間40報前後であり、参加教員数から見ても十分なレベルに達したと評価しうる。また、共同研究についてもコロナ禍の要因もあり件数は減少してきたが、金額面では概ね同一水準を保っており、規模自体は拡大してきたことを示している。

事業成果

KPI	2018年度	2019年度	2020年度	目標 (事業期間中)
査読付き論文数	45報	35報	41報	平均 70報/年
共同研究数	38件	31件	26件	平均 40件/年
共同研究金額	498百万円	457百万円	438百万円	平均 60百万円/年
特許出願数	12件	7件	6件	累計 20件
外国人の研究参加	4名	15名	15名	累計 20名
プレスリリース数(本事業関係)	2件	3件	5件	4件/年 (~2020年)/6件/年 (2021年~)
公開イベント及び説明会/展示会	10件	12件	11件	年間6件
ブランディングWEBページビュー数	2499PV	933PV	5064PV	5000PV/年

表1 主たるKPI

(5) PDCAサイクルの一環として、研究戦略会議(学長主宰)による内部レビュー及びSIT 総合研究所点検・評価委員会による外部レビューを実施し、次年度の計画策定及び予算の決定等に反映させた。最終段階として、令和3(2021)年3月11日に開催した点検・評価委員会(オンライン開催)では、計画全体、各研究領域の進捗及び成果に関してセンター長及び領域研究リーダーから報告し、委員からの評価を受けた。全体として、アーバン・エコ・モビリティの多岐にわたる研究課題に対して、精力的な研究が進められ、論文成果等も十分にあり、社会実装とグローバルな展開を目指した更なる発展を期待するとの意見であった。一方、本学全体の大学外部評価委員会においても評価を受け、本学のプレゼンスを高めるためには、研究面でアカデミア及び社会に強いインパクトを与え続けることが重要との評価を受けている。

今後の事業成果の活用・展開

(1) 今回の事業により、「モビリティ研究の芝浦工業大学」としてのイメージ形成、改善が進み、「ブランドイメージ形成期」として大きな成果を得た。今後は「ブランドイメージ活用期」と位置づけ、これまで形成されたブランドイメージをもとに、社会実装に向けた共同研究を進めるとともに、志願者数、留学生数の増大等に繋げ、更なるブランドイメージの強化を図っていく。

(2) 各領域の研究については、本学の研究マネジメントの枠組みである芝浦型gERCにおける「課題探索・原理検証」「コア技術・知財の形成」「プロトタイプング」のフェーズをさらに1段階上げることを進め、外部資金の獲得や論文発表、さらには企業との共同研究を積極的に進め、実証実験を織り込みながら、社会実装を目指していく。

各技術領域での研究に関しては今後の展開を以下の様に進める。

パワエレ領域:2050年におけるカーボンニュートラルが具体的な目標として設定された中で、電気自動車をはじめ本分野の重要性が飛躍的に高まっている。電力消費の過半を占めるモータ分野での小型、軽量、高効率化、新型モータによる大幅な省エネルギー化に向けて、企業との連携を進め、実証実験を進め、社会実装を進める。

高機能性材料領域:新構造材料の開発による自動車、コミュニティカー、電車等の軽量化に向けて、新規材料創出、社会実装に向けた知見の集積を行うと共に、実装する企業等との連携、共同研究の拡充を推進する。

自動走行領域:シニアカー自動運転の実現による高齢者等のモビリティ確保に向けて、個別の要素技術、システム化技術の改善や高度化を進める一方で、地方自治体等との協力、実証実験の検討、具体化が進展しており、かかる協力を通じて、社会実装へ向けた進展を図る。

ロボット・ネットワーク領域:要素技術の高度化、システムとしての構築により、社会実装に向けた推進を図る。ネットワークの高度化に向けて、企業や他大学等の外部組織との連携を進めているが、他方で、複数ロボットの連携による新規利用分野の開拓に関する企業との連携も進展しており、東京オリンピック・パラリンピックを普及活動の契機として、各種の応用分野に向けた拡充を進める。