

別紙 2 (第 9 条第 2 項関係)

リサーチセンター研究成果報告書

センター名	未来ビークルシティリサーチセンター
センター長名	大平 孝
設置の時期	平成 16 年 12 月 1 日
報告書作成日	令和 3 年 4 月 5 日

1. 設置の目的

平成22年度からの文部科学省特別研究費プロジェクト事業の採択により、平成21年度に未来ビークルリサーチセンターを継続した改組を行い、平成22年度から事業を開始した。平成23年度以降の未来ビークルシティ事業の継続と遂行をするために、センター名称を「未来ビークル」から「未来ビークルシティ」に変更した。

本センターはビークル社会において持続的に発展する安全・安心都市の創成を目的とする。CO₂を低減する「低炭素社会」と少子高齢化に伴う「安全・安心社会」を重点課題とし、その解決に取り組んでいる。本センターはこれらテーマに関連する学内教員を適正に配置し、分野を超えた横断的連携体制のもとに、学術・技術の研究開発を推進する。民間企業・自治体等に向けてシンポジウム、公開講演、展示会などの社会貢献活動を実施する。これら活動を通して、産学官連携の可能性の輪を広げるとともに、連携で得た研究成果の社会実装を目指している。

2. 設置後の研究成果

本センターは平成27年度からセンター長が交代し、(1)「低炭素社会と産業育成コア」、(2)「低炭素社会と安全・安心コア」、(3)「低炭素社会と先端省エネルギーコア」の3つのコアからなる新組織のもと研究開発に取り組んでいる。本センターは、内閣府総合科学技術イノベーション会議戦略的イノベーション創造プログラム第2期(以下、SIP)、知の拠点あいち事業、寄附講座などの大型プロジェクトを獲得し、産官学連携での研究開発を進めている(寄附講座はR1年度で終了)。また、本学と企業の大型マッチングファンド形式で行うイノベーション協働研究プロジェクトに、本センター教員のプロジェクトが採択され、企業と協働で研究

成果のさらなる社会実装に向けた取り組みを進めている。

○第3フェーズでの各コアの研究成果，取り組み

(1) 産業育成コアでは，1. 低炭素ビークル社会の実現に向けた第4世代ビークルの研究と2. 新しい電池の研究開発を進めている。1. 第4世代ビークルでは「電界結合方式」開発し，バッテリーレス小型電気自動車や工場内搬送用 AGV の走行中給電を可能にした。これらの研究成果をベースに，SIP 事業（H30-R4）においては，産業用ドローンの充電用途として駐機時充電ポートの開発を進めている。今年度は給電の高効率化や大電力化に必要な送受電電極と送受電回路の設計技術の研究開発及び既存通信機器と共存のための漏洩電磁界抑制技術の研究開発など，システムに必要な基本要素技術開発を進めた。知の拠点あいち事業（R1-R3）においては，軌道に制限されない小型モビリティへの走行中ワイヤレス電力伝送の研究開発を進めている。今年度は Online での展示会において，床面から給電した電力でロボットが動く様子を公開した。国土交通省 新道路技術会議「道路政策の質の向上に資する技術研究開発」（FS：R2）において，企業と共同で電界結合方式ワイヤレス給電技術を利用した無線給電道路システムの実用化を目指した研究開発を進めた。今年度は企業との共同研究として，共同研究先と共同で生産・物流施設内の荷物運搬用ロボットやビークルに床面からワイヤレスで給電する内装無線給電床を開発した。2. 新しい電池の開発ではポスト・リチウムイオン電池として期待されているカルシウムイオン電池の材料開発や次世代型高容量リチウムイオン電池，全固体電池など新しい電池の実現に向けた研究開発に取り組んでいる。新しい電池の開発ではポスト・リチウムイオン電池として期待されているカルシウムイオン電池の材料開発や次世代型高容量リチウムイオン電池，全固体電池など新しい電池の実現に向けた研究開発に取り組んでいる。R2年度は，リチウムデンドライトの析出・伝播により劣化した全固体リチウム電池用固体電解質の性能回復に対する後熱処理の効果を調査した。後熱処理した固体電解質は，初期値より若干低下するものの室温下で 10^{-4} S/cm 以上の高いイオン伝導率を保持し、別の全固体電池用部材での再使用に繋がる可能性を見出したことを広く世間に公表した。

(2) 安全・安心コアでは様々な世代の交通弱者に配慮した安全・安心な交通環境の実現を目指している。1. 予防安全や自動運転実現に向けた環境認識技術の開

発，2. 安全運転支援のためのドライバ行動の計測・認識に関する研究，3. 車両間の無線通信技術（同一帯域全二重マルチホップシステム）の研究開発，4. 交通弱者の安全・安心のためのシステムの構築と危険検知手法の研究開発，5. 道路交通ビッグデータを活用した交通マネジメント手法の開発，などの研究開発を進めている。1. では今年度移動ロボットが速くて安全な動きを学習する，深層強化学習とカリキュラム学習を統合した手法を開発した。3. では今年度無線通信において同じ周波集を使用して同時に送受信する帯域内全二重の実現に不可欠な自己干渉除去フィルタを開発した。このフィルタは小型移動体が連携する無線ネットワークへの適用に本技術の貢献が期待できる。5. では平成30年度に豊橋市，J21

（株），本学で交通事故防止の取り組みに関する三者協定を結んだ。車載型衝突警報システムから得られる先進プローブデータを分析し，豊橋市内の危険箇所の特定を進めている。さらに知の拠点あいち事業（R1-R3）では，地点別の交通事故危険性を分析・可視化する技術やドライバの運転スタイルとの関係を分析する技術などを基に，先進プローブデータを活用した交通安全システムの開発を進めている。R2年度は先進的車両プローブデータ収集デバイスを開発し，豊橋役所公用車50台への設置を完了した。また，企業との共同研究として，道路構造など様々な外的要因による影響を考慮しつつ，ドライバによって異なる運転挙動やその変化を1つの統計モデルで表現する手法を開発した。国土交通省 新道路技術会議「道路政策の質の向上に資する技術研究開発」（H29-R1）においては，自動運転の実装や道の駅を活用した生産空間を支える道路交通政策の評価モデルを開発した。

（3）先端省エネルギーコアでは，1. 低炭素社会を支える省エネルギー技術と2. 新たな社会システムの研究開発を進めている。1. 先端省エネルギー技術では，株式会社デンソーの支援による寄附講座：「先端省エネルギー技術開発講座」（H26-R1）を開設し，二相流エジェクタによる冷凍・空調サイクルの高効率化を研究した。2. 社会システムでは未来ビークル普及による社会経済への影響を評価する方法などの開発を進めている。科研費 挑戦的研究（萌芽）（R1～R2）において，未来ビークル普及の社会経済への影響評価手法の開発するため，国内地域経済を対象として，未来ビークル生産と利用の経済波及効果を計測した。

○社会貢献活動

今年度は新型コロナウイルス感染症の情勢を鑑み、感染拡大防止のため例年実施しているシンポジウム、オープンキャンパスでのポスター展示や体験の実施を見送った。オンラインで行われた CEATEC JAPAN や MWE などの大規模な展示会に参加した。なお、例年実施している社会貢献は以下の通り。

1. 学内研究者や最先端で活躍されている専門家を招き、センター主催によるシンポジウムを第1フェーズから通算23回実施している。2. CEATEC JAPAN や MWE など大規模な展示会に参加し、最先端の研究成果を国内外へアピールしている。3. 毎年行われる本学のオープンキャンパスでは、研究成果や取り組みを地域住民、小さな子どもから高専生（高校生）など未来を担う子どもたちにポスター展示や体験を通じてわかりやすく紹介している。

○表彰を以下に挙げる。

日本応用経済学会賞（H27年度 日本応用経済学会）、学術奨励賞（平成27年度 電子情報通信学会）、愛知県警察署からの感謝状（研究活動を通じた交通安全に寄与した功績に対する表彰：H28年度、H29年度、R1年度）、文部科学大臣表彰 科学技術賞「共鳴Q理論」（H29年年度）、life fellow(R2年度 IEEE)、功労賞（R2年度 IECE）などがあり、センターの研究は各分野から広く評価されている。

今年度も本センターの研究成果が各種報道機関に取り上げられ、本学のプレゼンス向上に大きく寄与している。

なお、本年度の本センターの研究成果や活動実績の詳細については、令和2年度研究成果等報告書としてとりまとめ、3月にセンターHPへ掲載する予定。

<http://www.rcfvc.tut.ac.jp/achievement.html>

3. 今後期待される効果

本センターは日本の安全・安心・持続的に発展する社会の実現に向け、ビークルを基軸に(1)再生可能エネルギーの有効利用実現に向け、新世代電池技術の開発、電化道路電気自動車の研究を推進、(2)自動車や都市から獲得したビッグデータを都市、交通マネジメントや自動運転に活用し、安全・安心な街の創成などの研究アプローチを産業、行政へ積極的に行う。

引き続き，以下のプロジェクトなど産学官連携のもと，さらなる社会実装を積極的に目指していく。

○内閣府総合科学技術イノベーション会議戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）第2期

「IoE(Internet of Energy)社会のエネルギーシステム」

（＊（旧）「脱炭素社会実現のためのエネルギーシステム」）

C-③ドローン WPT システム

○科研費挑戦的研究（萌芽）

「未来ビークル普及の社会経済への影響評価手法の開発」

○知の拠点あいち重点研究プロジェクトⅢ

プロジェクトⅤ 近未来自動車技術プロジェクト

・【分野】パワー半導体（GaN・ワイヤレス給電）

「小型ビークルのためのワイヤレス電力伝送システム」

・【分野】コネクティド・MaaS（自動運転・安全管理）

「先進プローブデータ活用型交通安全管理システムの開発」

○国土交通省 新道路技術会議「道路政策の質の向上に資する技術研究開発」

走行中の電気自動車に連続的に無線給電を行う道路の実用化システムの開発

このような本センターの活動は持続的に発展する安全・安心なビークル社会の実現に貢献し，企業との連携のもと得た成果の社会実装が期待できる。また，獲得した成果を世界に発信し，本学のプレゼンス向上に強く寄与する。

*この報告書は，評価の後公表します。