

大学発グリーン・イノベーション創出事業 「緑の知の拠点事業」の事後評価結果（原案）

平成26年8月

科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会

環境エネルギー科学技術委員会

エネルギー分野評価ワーキンググループ

科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会

環境エネルギー科学技術委員会

エネルギー分野評価ワーキンググループ委員

	氏名	所属・職名
主査	山地 憲治	公益財団法人地球環境産業技術研究機構 理事・研究所長
	奥 真美	首都大学東京都市教養学部教授
	関 正雄	株式会社損害保険ジャパン CSR 部上席顧問
	田中 栄司	株式会社地球快適化インスティテュート 取締役所長
	松橋 隆治	東京大学大学院工学系研究科教授
	渡辺 径子	上越教育大学学校教育実践研究センター 特任准教授

大学発グリーン・イノベーション創出事業「緑の知の拠点事業」概要

1. 課題実施期間及び評価時期

平成23年度～平成25年度

事後評価 平成26年度

2. 研究開発概要・目的

再生可能エネルギーを効率的に利用するスマートグリッド等の先進的なエネルギーマネジメントシステムの実証を効果的・効率的に進め、次世代のエネルギーシステムとして確立するためには、最先端の知見を持つ大学のポテンシャルを活かすことが重要である。また、大学キャンパス等は規制等の障害が少ないため、先進的な技術の実証を行うための有効なフィールドである。そのため、本事業では、経済産業省と連携し、大学キャンパス等を活用した先進的なエネルギーマネジメントシステムの高度化に向けた以下の2つの取組を支援した。

(1) 次世代グリーンエネルギーデバイスのシミュレーションモデル化と学内マイクログリッドを用いた評価・検証試験

本課題では、大学構内にマイクログリッドフィールドを構築し、開発した、潮流発電、大容量リチウムイオン電池、ドット状燃料電池、コジェネ太陽光発電システム、バイオマス発電の次世代エネルギーデバイスについて、評価及びシミュレーションモデル化を行った。

(2) 居住と移動を支える地産の再生可能エネルギー活用システムの高度化に関する研究

本課題では、エネルギー効率性や災害時頑強性が高い移動システムを構築し、居住と移動における低炭素化に関する、電動アシスト付自転車によるパーソナルモビリティシェアリング、ビルにおけるエネルギー管理システムデータの活用方法と省エネルギー効果、行動の見える化やエコポイントシステムによる個人の行動の実証実験を実施した。

3. 研究開発の必要性等

本事業は、大学の知の統合化により地域経営へ貢献するもので、大学の研究や地域貢献を活性化させるという点で意義がある。

本事業は、大学内、あるいは大学間での分野を超えた教育・研究協力体制を確立し、地方自治体、地域コミュニティとの協働により、有効的な成果を生むことが期待されるとともに、地域において大学の知の蓄積を共有することで、効率的な運用が実施されることが期待される。

4. 予算（執行額）の変遷

年度	H23 年度 (初年度)	H24 年度	H25 年度	総額
執行額	0.84 億円	0.62 億円	0.63 億円	2.04 億円

5. 課題実施機関・体制

- (1) 次世代グリーンエネルギーデバイスのシミュレーションモデル化と学内マイクログリッドを用いた評価・検証試験

研究代表者 長崎総合科学大学 教授 田中義人

- (2) 居住と移動を支える地産の再生可能エネルギー活用システムの高度化に関する研究

研究代表者 名古屋大学 教授 森川高行

事後評価票

(平成26年8月現在)

1. 課題名 大学発グリーン・イノベーション創出事業（うち、「緑の知の拠点事業」）

2. 評価結果

(1) 課題の達成状況

「緑の知の拠点事業」では、大学キャンパスを活用した先進的なエネルギーマネジメントシステム（EMS）の実証及び基盤技術の高度化に資する研究開発として、「次世代グリーンエネルギーデバイスのシミュレーションモデル化と学内マイクログリッドを用いた評価・検証試験」（以下「課題1」）、「居住と移動を支える地産の再生可能エネルギー活用システムの高度化に関する研究」（以下「課題2」）の2課題を実施した。両課題ともに所期の研究目標を概ね達成したと評価できる。

「課題1」では、当初計画通り、エネルギーデバイスの評価・検証を社会実験の実施前に実施可能とするマイクログリッドフィールドを大学構内に構築した。さらに、当該フィールドにおいて大学内で開発した潮流発電や高容量リチウムイオン電池のプロタイプ等の評価及びシミュレーションモデル化を実施するなど概ね研究目標を達成している。

「課題2」では、当初計画通り、エネルギー効率性や災害時頑強性が高い移動システムを構築し、居住と移動における低炭素化に関する実証実験を実施するなど、概ね研究目標を達成している。具体的には、①電動アシスト自転車を用いた共同利用システムの構築及びその効果の検証、②ビルにおけるエネルギー管理システム（BEMS）の高度利用（BEMSへのシミュレーション機能の組み込み、負荷予測による熱源最適制御、データの見える化等）を目的としたシステム構築や効果の検証、③二酸化炭素削減効果の可視化と経済・心理的インセンティブとなる大学内でのエコポイントシステムの構築と実運用を実施したところである。

上記のとおり、本事業では、大学キャンパスを新技術やシステムの予備実証の場として活用し、実用化や普及に取り組んでおり、大学研究や地域貢献の活性化という「必要性」、大学内における教育・研究体制の確立と地域コミュニティ等との協働という「有効性」、大学の知の蓄積の共有という「効率性」についてはそれぞれ基準を概ね満たしていると判断される。ただし、「効率性」については、「課題2」において地域コミュニティと大学の知の共有をより進める必要があるなどの課題も存在する。

(2) 成果

両課題ともに、当初計画通りの成果が概ね得られている。

「課題1」で構築したマイクログリッドでは、開発した潮流発電・高性能リチウムイオン電池をはじめとした各種電源のエミュレーション検証を行うことができる。また、当該マイクログリッドを活用することで電源開発・発電予測・需給予測等も可能であり、世界的標準ソフトウェアに対応したシステムであることから、汎用性が高い。

潮流発電の開発では、設置を想定する海域に適合したプロトタイプを製作し、その高効率化を達成している。一方で、コストの試算に当たっては、メンテナンス費用等を含めることが必要であると考えている。当該装置についてマイクログリッドを活用して構築された発電量予測が可能なシミュレーションモデルは、潮流発電装置の試作コスト削減に貢献可能なものである。

「課題2」では、BEMSの高度利用については、シミュレーション機能や、負荷予測による熱源最適制御機能を組み込んだBEMSを構築している。このシステムは、わずかなパラメータ調整やチューニングにより他の建物に対しても適用できる汎用性が高く、実用化が期待される。この一方で、BEMSの高度利用による、災害や事故の発生時も含めて事業活動を継続するための計画（BCP）への寄与を省エネの観点に限定していることについては再度検討が必要である。また、構築した自転車共同利用システムについては、利用実態や交通行動に関するアンケート調査等から交通手段選択モデルを構築し、シェアリングの需要や二酸化炭素削減量を算出し、デポ（自転車の貸し出し場所）が増えるほど需要と削減量が増えること等を示すとともに、新たに大学内に整備したエコポイントシステムは、各個人の環境配慮行動を促進しえることを明らかにしている。これらは、スマートキャンパスの実現に向けた第一ステップとして評価できる。

（3）今後の展望

本事業では、大学キャンパスを活用して、エネルギーマネジメントシステムの実証及び基盤技術の高度化に資する研究開発を3年間実施し、当初計画で予定したシステムの構築・実証、要素技術の開発は概ね完了している。また、汎用性のあるシステムや技術も開発されていることから、今後は、自治体や企業と連携・協働し、経済性も踏まえた上で、実用化に向けた具体的な取組を進めるべきである。

「課題1」では、開発したエミュレーション検証が可能なマイクログリッドは自治体や企業により活用が期待されるもので、今後は電源開発等を企業との共同研究等により進めるべきである。また、各種の再生可能エネルギーデバイスの開発については、要素技術については基礎研究としての意義は認められるが、今後、実用化に向けた研究開発を進める際には、地元自治体とタイアップした調査事業等が行われている潮流発電など、有望な技術に絞込むことも必要である。

「課題2」では、開発したBEMSの高度利用システムは幅広い建物での省エネルギー運用が期待されることから、引き続き検証を実施し、システムの最適化をはじめとした実用化に向けた取組を継続すべきである。電動アシスト自転車を用いた共同利用システム及び大学内でのエコポイントシステムについては、今後、自律的かつ継続的な取り組みとして実施していくために、二酸化炭素削減効果や費用対効果、インセンティブなど一層の精

査・検証を進め、効果的な運用となるような改良が求められる。