



東北復興次世代エネルギー研究開発プロジェクト

Tohoku Recovery Next-generation Energy Research and Development Project

This project started in September 2012 with Tohoku University Graduate School of Environmental Studies playing the central role, together with the graduate School of Engineering, the graduate School of Agriculture Science Faculty of Agriculture and New Industry Creation Hatchery Center and also the University of Tokyo, etc., in a consortium of five national and public universities and relevant local governments.

This year is the fifth since the project's launch and, supported by the relevant local governments and people in the community, the project's three R&D themes aimed at social implementation and industrialization in earthquake stricken areas are steadily nearing completion in visible forms, and many of them are already generally in use. Below we present the main achievements during 2016 and current status of each of the tasks.

研究概要

本プロジェクトは、本学の環境科学研究科を中心に工学研究科、農学研究科、未来科学技術共同研究センターに加え、東京大学、筑波大学、岩手大学、秋田県立大学及び石巻専修大学と東日本大震災の被災地を中心とした関係自治体とのコンソーシアムにより、2012年9月にスタートした。今年度は発足から5年目の最終年度を迎え、プロジェクトを構成する3つの課題の研究開発成果は関係自治体及び地域住民等の協力の下、被災地での社会実装や産学連携による実用化・事業化の具体的成果が見えてきており、本プロジェクト終了後も多くの課題で研究開発の継続を予定している。また、本プロジェクトの推進に当たり、文部科学省、復興庁並びに外部評価委員の先生方の支援に感謝申し上げる次第であります。以下に28年度の本プロジェクトの活動状況及び各課題の主な研究開発成果を記載した。

プロジェクト全体の活動

本年度は、例年通り総合企画室会議、運営委員会の開催のほか、事業推進委員会を青森県八戸市での開催に加え、事業推進委員会の一環として岩手県久慈市の玉の脇漁港において、波力発電装置の実証試験の現場視察を行い、日本初の系統連系した波力発電装置の研究開発成果について、一層理解を深めた。

また、プロジェクトの実施状況及び研究開発成果を被災地等の市民への公開と再生可能エネルギーを中心に次世代エネルギーの研究開発を社会に発信するため、次世代エネルギーシンポジウム(最終報告会)を開催したほか、仙台市や石巻市において市民フォーラムを開催するとともに、潮流発電装置、波力発電装置等の実証試験の様子を市民等に公開したほか、環境エネルギーや産業振興関連の展示会に出展するなど、積極的に広報活動を展開した。

加えて、これまで本プロジェクトの研究開発や実証試験の様子を映像収録してきたものをまとめ、「NET プロジェクトの5年間の歩み」として完結版を製作し、ウェブサイトを通じて公開した。

主要課題の成果

本プロジェクトでは、東日本大震災の被災地を中心に地域に潜在的に有する自然エネルギーを活用する次世代エネルギーの研究開発を進めてきた。

課題1は「三陸沿岸へ土入可能な波力等の海洋再生可能エネルギーの研究開発」である。潮流発電装置及び波力発電装置はそれぞれ東京大学でのベンチ試験と各種許認可手続きを経て、地域の市民や企業の協力のもと設置を進めてきた。潮流発電装置(定格出力5kW)については、塩釜市浦戸諸島の寒風沢島に平成27年3月に日本初となる系統接続した潮流発電装置の設置が完了し、地元漁協が有する冷凍冷



プロジェクトリーダー 教授
田路 和幸 (兼務)
Professor
Kazuyuki Tohji



特任教授
霜山 忠男
Specially Appointed Professor
Tadao Shimoyama



東北復興プロジェクト推進室長
熊谷 功
General Manager
Isao Kumagai



准教授
木下 睦
Associate Professor
Atsushi Kishita



助教
梅木 千真 (兼務)
Assistant Professor
Senshin Umeki

助手
物部 朋子
Research Associate
Tomoko Monobe

研究支援者
早川 昌子
Research Support Officer
Masako Hayakawa

事務補佐員
加藤 綾子
Clerical Assistant
Ayako Kato

事務補佐員
齋藤 智子
Clerical Assistant
Tomoko Saito

事務補佐員
日下 房子
Clerical Assistant
Fusako Kusaka

事務補佐員
吉田 和美
Clerical Assistant
Kazumi Yoshida

蔵庫に電力供給を開始した。これまで現地での観測結果を踏まえて、発電効率向上などの改良を加え、実証試験を進めている。また、波力発電装置(定格出力43kW)については、岩手県久慈市玉の脇漁港に設置を進めてきたが、平成28年10月に日本初となる系統接続した波力発電装置の設置が完了し、地元漁協へ電力の供給を開始した。今後は、これまでの成果をベースに全国的な普及展開が期待されている。

次に課題2は「微細藻類のエネルギー利用に関する研究開発」である。この課題では、東日本大震災における津波被害で壊滅的な打撃を受けた仙台市南蒲生浄化センターにおいて、下水を栄養源とする微細藻類の繁殖とオイル産出するシステムの基盤技術の確立を目指し、筑波大学や南蒲生浄化センター内でのベンチスケールでの試験を踏まえ、平成27年10月にパイロットプラントの完成を見た。これまでのパイロットプラントでの培養では、*Botryococcus braunii* BOT-22株を用いて実験を行った結果、炭水素系オイル、ポトリオコクセンを蓄積、今後、下水による連続培養を構築。また、下水利用に適した微細藻類の優良株の単離も進めている。また、LCA(ライフサイクルアセスメント)では、藻類の培養に係る消費電力を30%削減、抽出溶媒の回収率を90%→95%まで向上、オイル産出に係る蒸留の消費電力53%削減を目指し、LCAを行いながら最適な微細藻類のエネルギー利用技術の確立を図っている。

3番目の課題は「再生可能エネルギーを中心とし、人・車等のモビリティ(移動体)の視点を加えた都市の総合的なエネルギー管理システムの構築のための研究開発」である。本研究開発の中心課題は、「EMSと地域エネルギー関連技術開発」及び「モビリティ関連技術開発」を統合する「エネルギー・モビリティ統合マネジメントシステム(EMIMS)」の創出にある。

これまで地域が潜在的に有する地域エネルギーを有効活用するため、仙台市内では太陽光を利用したEMS制御複数拠点間電力融通システ

ムの研究開発や青葉山キャンパスでの多目的給電ステーションの実証試験等を行ってきた。大崎市においては、家畜糞尿や食物残渣を利用したEMS制御バイオマスエネルギーシステムの研究開発及び温泉熱を利用したEMS制御利用バイナリー発電システムの研究開発を行ってきた。また、石巻市においては、公共施設用のEMS太陽光発電システムの開発及び水産加工から排出される汚泥を利用したEMS制御バイオマスエネルギーシステムの研究開発並びにEMS制御地中熱エネルギーシステムの研究開発を行い、植物工場の温度管理システムの一部に利用されるなど地域に根差した成果を挙げてきた。

モビリティ関連技術開発では、これまで仙台市や石巻市の沿岸領域に加え、大崎市までの将来のEV普及による電力系統と交通状況への影響がシミュレーション可能なモビリティマネジメントシステムを構築するとともに、表現・情報提供システムの研究開発及び先進モビリティにおける人間行動システムの研究開発を行い、その成果は日本カーシェアリング協会や市民の協力により実証された。

これらEMS地域エネルギーとモビリティ情報を統合するEMIMSの創出では、27年度に整備した多目的給電ステーションと石巻市の鹿妻小学校に設置したV2Hイバータを統合してEMIMSの構築を進めた。その開発では、EMSサーバーとEVサーバーの情報を基に石巻市役所を起点に平時、非常時における地域エネルギー情報及びEV車のバッテリー情報及び運行情報等を運転者に提供するとともに、同時に市役所においても把握でき、非常時には避難場所等へEV車からV2Hを介して電力の供給を行うシステムを構築した。その結果は非常時を想定した模擬テストの結果、全ての機能が正常に機能したことを確認した。

以上の成果は今後の石巻市のまちづくりはもとより、東日本大震災の被災地や今後危惧される南海トラフ大地震の対象地域におけるまちづくりにも大いに貢献できるものである。



Fig.1 The public forum in Ishinomaki city (11th November, 2016)



Fig.2 The Kuji Wave Power Plant is now approved for conducting power generation experiments (Task 1)



Fig.3 The pilot plant for culturing microalgae at Minamigamo sewage plant (Task 2)



Fig.4 V2H system has been installed in Kazuma elementary school, Ishinomaki city (Task 3)