

# 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

We are developing the next generation energy, such as ocean, microalgae, and solar renewable energy and an energy management system (EMS) that integrate this kind of energy and mobility.

We transmit this information to the world. The goal of the "Tohoku Recovery Next-generation Energy Research and Development Project" is to create measures and solutions to build a society using those energies. The "Tohoku University Graduate School of Environmental Studies" was given a grant from the Ministry of Education and started the project in September 2012. We and relevant departments of Tohoku University lead other five national and private universities, such as Tokyo University, as well as five municipalities including Sendai City. This project has been given the status as one of the eight major "Environmental Energy Project" making Tohoku University the base of the Reconstruction effort after the disaster. In the two years since being established, each of the project's three tasks have collected basic data and made testing machines to conduct demonstration in the disaster stricken areas. In the process, relationship between local governments and the people in their communities have deepened.

海洋エネルギー、微細藻類、太陽光などの再生可能エネルギーを中心とする次世代エネルギーならびにエネルギーとモビリティを統合するエネルギーマネジメントシステム(EMS)を開発して世界に発信する。また、これらを用いた社会構築のための方策と解決策を目指すのが「東北復興次世代エネルギー研究開発プロジェクト」である。環境科学研究科が文部科学省の補助を得、本学の関係部局とともに東京大学などの5つの国公立大学ならびに仙台市をはじめとする5自治体の中心となって2012年9月にスタートさせたこのプロジェクトは、東北大学復興アクションの基幹をなす8プロジェクトの1つ「環境エネルギープロジェクト」としても位置づけられ、全学的にも重要性を有している。発足2年目を迎えた今年は、プロジェクトを構成する3つの課題それぞれにおいて自治体や地域住民との共同を深めながら、被災地での実証へ進むための基礎データ収集や試験機制作を行った。以下にプロジェクト全体としての活動状況ならびに主要課題の平成25年度の成果を概括する。

## プロジェクト全体の活動

本プロジェクトは、農学、工学、化学、建築学といった多様な背景を有する研究者の共同により実施されている。そうした研究者間の相互理解を図ると同時に、プロジェクトの実施内容を一般に広め、進みつつある再生可能エネルギー開発をアピールするため、2013年は国際シンポジウムを2回、プロジェクト全体についてのフォーラムを2回、実証試験地での個別課題に関するフォーラムを2回実施すると共に、環境系・産業系展示会に3回出展し、積極的な広報活動を行った。被災の経験を活かし、自然エネルギーの利活用を進める本プロジェクトの実施内容は訴求力のあるテーマであり、シンポジウムおよびフォーラムへの参加

者数はのべ600名を数えている。現在は、一般的に知られることの少ない大学内での研究開発を記録しプロジェクトのさらなる周知を図るべく、各課題が実施している開発状況を研究者へのインタビューを交えて映像化し、ウェブを通じて公開する準備を進めている。



Fig.1 第1回国際シンポジウムの様子

## 主要課題の進捗

本プロジェクトで開発を進める自然エネルギーは、波力、潮流、微細藻類、太陽光、バイオマス、温泉熱、小水力、地中熱である。久慈市ならびに塩竈市において、地元企業を中心に製作する発電機器による波力・潮流発電の実現を目指す課題1(東大)では、海域の水深や波浪を観測して設置場所を選定すると共に、漁業関係者との調整を行いながら、次年度以降の発電装置制作設置のためのベンチ試験装置の開発を行った。

津波被害からの復興を目指す仙台市南蒲生浄化センターにおいて、微細藻類を利用した下水からのオイル産出システムを確立し、下水を材料にエネルギーを生産するという



Fig.2 波力発電ベンチ試験装置(東京大学生産技術研究所千葉実験場)



Fig.3 塩竈市浦戸諸島に設置予定の潮流発電装置



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(兼務)  
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  
平野 伸夫  
Assistant Professor  
Nobuo Hirano



助教  
吉田 友美  
Assistant Professor  
Yumi Yoshida



助手  
三ヶ田 伸也  
Assistant  
Shinya Mikata



助手  
物部 朋子  
Research Associate  
Tomoko Monobe



研究支援者  
篠原 章太郎  
Research Support Officer  
Shotaro Shinohara



事務補佐員  
日下 房子  
Clerical Assistant  
Fusako Kusaka



事務補佐員  
齋藤 智子  
Clerical Assistant  
Tomoko Saito



事務補佐員  
吉田 和美  
Clerical Assistant  
Kazumi Yoshida

新しい下水処理モデルの実現を目標とする課題2(筑波大・東北大工学)では、下水による藻類培養ならびに藻体からのオイル抽出、オイル利用に必要な化学的装飾のための基礎実験を行い、実用化に向けての知見を蓄積した。また、浄化センター内に実験設備を設置し、プラント実現に向けての一步を踏み出している。

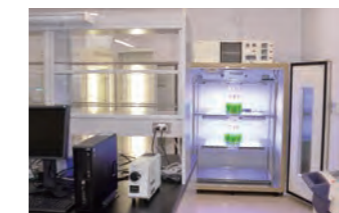


Fig.4 仙台市南蒲生浄化センターの実験室

東北の豊富な温泉資源を活用し、周辺地域へのエネルギー供給と地産産業の活性化を図るのが課題3-7(東北大環境科学)である。この課題では大崎市の中山平地区を実証フィールドとし、温泉熱を利用するバイナリ発電方式の試験発電装置を開発設置した。同時に、蒸気のフラッシュを付加的に発電に利用するため、1kWクラスのコンパインド型発電システムを製作し、温泉熱の有効利用に努めている。これらの装置を基にしたエネルギーパークを次年度以降に整備し、エネルギーの地産地消を実現させると共に、スマートアグリシステムの導入ならびにエコツアーや環境教育への活用で地域振興を目指す。



Fig.5 中山平地区で開発したバイナリ発電装置

自然エネルギーの出力安定化と輸送のために本プロジェクトでは電気自動車(EV)を「移動する蓄電池」として利用する。系統に依存しないエネルギー融通システムを開発することで、自然エネルギーの系統への逆流による電力の品質低下を回避し、さらに災害時の自立電源を確保するこ

とができる。しかしEVは普及途上にあり、地域を覆うEV交通網の構築のためには、ガソリン車とは異なるEVの特性を把握し、運転者への情報提示や誘導の方法など多くの問題を検討する必要がある。このような研究開発を遂行するのが課題3-4(東大・東北大NICHe)である。課題3-4では、実走行によるEV特性データ収集・分析を行うと共に、平時・災害時を問わずに運転者を誘導するシステムの開発のため、被災地の映像を利用したシミュレーション装置の開発を進めた。来年度には青葉山キャンパスや石巻市で走行実験が開始される予定である。



Fig.6 構築中のシミュレーター

プロジェクト課題により開発された自然エネルギーの拠点とエネルギー輸送のEV網は、最終的には課題3-1(東北大環境科学)で開発する地域全体のエネルギー管理システムにより統合される。課題3-1では、エコラボや研究科本館で実証実験中である「IT融合」の知見と技術をさらに進め、複数拠点間で電力を融通するシステムを仙台駅東口のTBCハウジングステーションに設置し実証実験を開始した。また、石巻市では鹿妻小学校に続き、石巻ひがし保育園に太陽光発電パネルと蓄電池、それらを一括管理するEMSを設置し、公共施設用EMSの実証実験を行っている。プロジェクト発足からこれまでの業績に対して、石巻市から感謝状が贈られている。



Fig.7 複数住宅共有システムの見える化ディスプレイ