

# 東北復興次世代エネルギー研究開発 プロジェクトの中間評価結果（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

# 東北復興次世代エネルギー研究開発プロジェクト概要

## 1. 課題実施期間及び評価時期

平成24年度～平成28年度

中間評価 平成26年度、事後評価 平成29年度を予定

## 2. 研究開発概要・目的

「東日本大震災からの復興の基本方針」（平成23年7月29日東日本大震災復興対策本部決定）に基づき、①福島県において革新的エネルギー技術研究開発拠点を形成する「革新的エネルギー研究開発拠点形成事業」とともに、②東北の風土・地域性等を考慮し、将来的に事業化・実用化され、新たな環境先進地域として発展することに貢献する再生可能エネルギー技術の研究開発を行う「東北復興のためのクリーンエネルギー研究開発推進事業」の2事業を実施している。具体的には以下の通りである。

### ① 革新的エネルギー研究開発拠点形成事業

再生可能エネルギーに関わる開かれた世界最先端の研究開発拠点を福島県に整備することを目的とした「革新的エネルギー研究開発拠点形成事業」を実施している。本事業では、経済産業省の福島県再生可能エネルギー研究開発拠点整備事業により福島県に整備された研究開発拠点において、革新的な超高効率太陽電池の実現を目指した研究開発を実施し、世界トップレベルの研究開発拠点を形成することを目指している。なお、本事業では、卓越した洞察力と指導力を備えたプロジェクトリーダー（研究総括）のもと、若手を含む多様なバックグラウンドを持つ研究者が結集し、超高効率太陽電池の創出を目的として、独創性に富んだ研究を実施している。

### ② 東北復興のためのクリーンエネルギー研究開発事業

本事業では、具体期に以下の3課題に取り組んでいる。

#### （1）三陸沿岸において活用が期待される波力など海洋再生可能エネルギー

本課題では、東北に豊富に存在する海洋再生エネルギーを活用した波力発電及び潮流発電システムの実証を被災地自治体と協力して実施している。具体的には、発電装置を地元企業と協力して製作し、波力発電装置については岩手県久慈市に、潮流発電装置については宮城県塩竈市に設置し、近隣の漁業施設などへ試験的な電力の供給を目指している。

#### （2）微細藻類のエネルギー利用

本課題では、津波により甚大な被害を受けた仙台市の下水処理場において、オイルを生産する藻類の培養過程を下水処理プロセスに組み込み、バイオ燃料を効率的に創出するための基盤技術について研究開発を実施している。具体的には、培養した藻類の回収、オイルの抽出・改質等の要素技術の開発を行うとともに、仙台市の下水処理場にパイロットプラントを設置して、将来的に仙台市で活用可能な実規模プラント設計に資する基盤技術の確立を目指している。

(3) 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構築のための研究開発

本課題では、平時と緊急時の両方において、最適なエネルギーとモビリティ制御が可能であり、かつ地域の再生可能エネルギーを活用する統合マネジメントシステムを構築している。

具体的には、電気自動車のエネルギーの動きを見える化するとともに、地域に存在する再生可能エネルギー等を把握することにより、エネルギーとモビリティを統合的に管理するシステムの構築を目指している。また、非常時に優先順位の高いシステムに電力を供給可能なエネルギー管理システムの構築を目指している。

### 3. 研究開発の必要性等

本事業について、東北の復興、グリーン化に研究開発面から支援することは、被災地の短期的視野での活性化、長期的視野でのまちづくりの両方の視点から必要性は高いとともに、関係他省庁および自治体との連携を十分に行い、被災地域の需要を確実にくみ上げることで有効的に実施できる。また、関係他省庁、民間企業及び自治体との十分な連携に加えて、現実の動きに遅れないようスピード感をもって、優先順位をつけながら事業を進めていくことで効率的に事業を推進することができる。

### 4. 予算（執行額）の変遷

① 革新的エネルギー研究開発拠点形成事業

年度	H24年度 (初年度)	H25年度	H26年度	H27年度	H28年度	総額
執行額	11.9億円	12.9億円	12.8億円	調整中	調整中	調整中

② 東北復興のためのクリーンエネルギー研究開発事業

年度	H24年度 (初年度)	H25年度	H26年度	H27年度	H28年度	総額
執行額	8.14億円	8.14億円	8.04億円	調整中	調整中	調整中

## 5. 課題実施機関・体制

### ①革新的エネルギー研究開発拠点形成事業

研究代表者 東京工業大学大学院 教授 小長井 誠

拠点形成支援機関 科学技術振興機構

なお、本事業では、研究総括のもと、以下の三つのチームからなる研究組織を構成している。

チーム1 超高効率シリコン結晶技術

チーム2 ナノワイヤー形成プロセス・物性評価

チーム3 ナノワイヤー太陽電池

### ②東北復興のためのクリーンエネルギー研究開発事業

研究代表者 東北大学大学院環境科学研究科 教授 田路和幸

共同研究機関 (三陸沿岸において活用が期待される波力など海洋再生可能エネルギー)  
東京大学

(微細藻類のエネルギー利用)

筑波大学、東北大学

(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のための研究開発)

東北大学、東京大学、岩手大学、石巻専修大学、秋田県立大学

# 中間評価票

(平成26年8月現在)

1. 課題名 東北復興次世代エネルギー研究開発プロジェクト

2. 評価結果

(1) 課題の進捗状況

「東北復興次世代エネルギー研究開発プロジェクト」では、①福島県において革新的エネルギー技術研究開発拠点を形成する「革新的エネルギー技術研究開発拠点の形成」とともに、②東北の風土・地域性等を考慮し、将来的に事業化・実用化され、新たな環境先進地域として発展することに貢献する再生可能エネルギー技術の研究開発を行う「東北復興のためのクリーンエネルギー研究開発推進事業」の2事業を実施している。

1. 革新的エネルギー技術研究開発拠点の形成

研究総括のもと、若手を含む国内外の実力ある研究者や企業が参画し、目的に応じた3つの研究開発チーム（超高品質シリコン結晶技術、ナノワイヤー形成プロセス・物性評価、ナノワイヤー太陽電池）を編成し、ナノワイヤー型太陽電池の実現に向けて、十分な研究開発体制が構築されている。

経済産業省と連携し、当初計画通り平成26年4月までに産業技術総合研究所福島再生可能エネルギー研究所内に、研究者や実験設備等を集約し、革新的太陽電池の研究開発に関する拠点を整備した。また、研究開発も順調に進捗し、基板として活用しやすくかつロスが少ない形状で、高品質なシリコン結晶成長法の開発に成功している。さらに、金属ナノ粒子の触媒作用を利用したエッチングによるナノワイヤー形成技術を確認（変換効率でやや劣るものの加工が容易なナノウォールでもエッチングによる形成技術を開発）した。このように、要素技術開発でも十分な成果を挙げている。

外部有識者も含めた事業運営委員会や国際諮問委員を設け、研究活動の自己点検の実施や助言・協力を受けており、各チーム間の協力・連携を図るマネジメント体制も構築されているが、課題間連携や進捗評価をしっかりと実施していることを対外的にも明確化することも必要である。また、復興への支援の観点から国際シンポジウムや地元の小・中学生を対象にした科学教育の実施の開催等により、事業成果の国内外への普及や次世代の人的裾野の拡大を図るとともに、研究成果の実用化に向け、地元イベントなどを通じた地域産業への積極的な普及を進めるなど、アウトリーチ活動を積極的に行っている。

2. 東北復興のためのクリーンエネルギー研究開発推進事業

本事業は、「三陸沿岸へ導入可能な波力等の海洋再生可能エネルギーの研究開発」（以下「海洋課題」）、「微細藻類のエネルギー利用に関する研究開発」（以下「藻類課題」）「再生可能エネルギーを中心都市、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」(以下「EMS<sup>\*</sup>課題」)で構成されており、東北大学を中核機関とし、6大学が連携した研究開発体制を整備するとともに、関係自治体や地元企業とコンソーシアムを形成するなど、将来的な事業化・実用化に向けた連携体制を構築しつつ、事業の遂行に当たっている。

※EMS：エネルギーマネジメントシステム

事業全体としては、個別要素の技術開発の面では概ね計画通り進捗している。「海洋課題」では、波力発電装置、潮力発電装置の部品を艀装した陸上ベンチ試験装置を考案・活用し、発電装置の設計図を概ね完成させている。「藻類課題」では、淡水環境では生育できない微細藻類(オーランチオキトリウム)を下水で培養する技術や当該藻類が産生したオイルを抽出する技術を確立している。「EMS課題」については、被災地のニーズを踏まえた、EMS制御太陽光発電・蓄電システムの導入、交通状況を蓄積したモビリティデータベース等の構築を進めるとともに、これらを統合したエネルギー・モビリティ統合マネジメントシステムの全体構成の計画・設計にも着手している。ただし、「藻類課題」では、実用化へのエネルギー収支やコスト計算等、ライフサイクルアセスメント(LCA)評価を早急に実施すべきであり、その結果を今後の研究開発計画へ反映させる必要がある。また、「EMS課題」における、バイオマス発酵、地中熱利用、バイナリー発電等に取り組む「EMS制御再生可能エネルギーシステム開発」については、その位置付け等が不明確であり、中止・整理を含めて計画を見直すべきである。

中核機関である東北大学が全体としてのマネジメントや広報活動等を担うとともに、関係自治体も含めた「運営委員会」等を設置し、実証試験地の調整を自治体と共同で行うなど事業全体の円滑な運営に努めているが、課題間の連携やシナジー効果等による復興への支援の創出は十分とはいえず、会議体の効果的な運営も含め、マネジメント体制を根本的に強化するための具体策を早急に検討する必要がある。特に、「EMS課題」については、要素技術の開発を個別に進めており、課題内での連携すら弱いと考えられる。また、シンポジウムの開催や展示会への出展等により、事業成果の地元自治体住民の理解や参加の促進を図るなど、アウトリーチ活動は積極的に行っている。

以上のように、事前評価で設定された、東北の復興・グリーン化への研究開発面での支援による被災地の短期的視野での活性化や長期的視野でのまちづくりへの貢献という「必要性」と、関係他省庁及び自治体との連携による被災地域の需要のくみ上げによる有効性の担保という「有効性」は満たされていると考えられる。関係他省庁、民間企業及び自治体との連携によるスピード感を持ち優先順位をつけた研究開発の推進という「効率性」については、「革新的エネルギー技術研究開発拠点の形成」では満たされているものの、「東北復興のためのクリーンエネルギー研究開発推進事業」において、事業全体及び個別課題の双方において費用対効果や事業性についての検討が十分でない部分が見られる。

## (2) 各観点の再評価と今後の研究開発の方向性

引き続き、事前評価における「必要性」「有効性」「効率性」を踏まえ、全体としては本プロジェクトを継続すべきであるが、事業終了後の事業化・実用化も見据え、特に以下の事項について早急に対応すべきである。

#### 1. 革新的エネルギー技術研究開発拠点の形成

今後、目標達成や被災地の復興に貢献するため、事業終了後の実用化に向けた取組を強化すべきである。具体的には、経済的に競争力のある技術を創出することが必須であることから、現在までの研究開発状況を精査し、費用対効果の観点も踏まえて実現すべき目標を明確化しつつ、有望と考えられるナノワイヤー（ナノウォール）形成技術を特定し、絞り込みを行うとともに、集光等も含めた太陽光発電のシステム化による経済性の向上や量産化によるコストダウン方策等についても検討すべきである。加えて、本事業終了後の産業技術総合研究所や企業等への橋渡しの具体策について検討すべきである。

#### 2. 東北復興のためのクリーンエネルギー研究開発推進事業

全体として、マネジメント体制を根本的に強化した上で、事業終了後の具体的な受皿組織に関する調整を早急に進め、そこからのニーズに基づく、コスト面や採算面を踏まえた到達改善目標を設定すべきである。具体的には、「海洋課題」では、潮流発電について、供給ポテンシャルや大規模化を踏まえて経済性や費用対効果についての検証を行う必要がある。「藻類課題」では、新規の取組を実施せず、LCA評価を早急に実施し、現在の計画をベースに、実用化に向けた全体システムの見直しを行う必要がある。「EMS課題」では、現状では事業終了後における社会実装の姿が不明確であるため、現在開発中の要素技術について、有望な技術に絞り込み、社会実装に至るまでのロードマップを策定すべきである。特に、「EMS制御再生可能エネルギーシステム開発」については、(1)で述べた見直しを行うとともに、「直流デバイス開発」については、復興に役立つ社会実装という観点から現行の研究開発が適切か早急に再整理する必要がある。

#### (3) その他

今回の中間評価への対応状況について、環境エネルギー科学技術委員会としても年内を目途にフォローアップするべきと考える。