

「東北復興のためのクリーンエネルギー研究開発推進」の中間評価における指摘事項への対応について  
プロジェクト全体

中間評価での指摘事項	見直し内容
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ない。	<p>これまで課題間の連携は、対象地域が異なること、また地域に根差した地域の特性を利用した次世代エネルギーの開発とモビリティを活用したエネルギーマネジメントシステムの開発であったため、課題間の連携は十分とは言えなかった。</p> <p>文科省環境エネルギー科学技術委員会での中間評価、及び事業推進委員会での提言等を踏まえ、<b>課題間の連携や活用できる技術については積極的に導入を図ること</b>とした。例えば、再生可能エネルギーによる発電の系統連系の不安定性を解決し、出力を調整するために、あるいは地産地消を実現するために、また、課題1ならびに課題2で発電した電力を貯蔵・分配するために課題3で開発した蓄電システム等を応用して連携する。このように、全体感のある取り組みを行っていく。</p>
会議体の効果的な運用も含め、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。	<p>本プロジェクトは、参加大学および関係自治体とコンソーシアムを結成し、推進することとした。その研究開発のマネジメントにおいては、中核機関が中心的役割を果たしつつ、各課題代表、関連自治体等による運営委員会を設け、各課題の進捗管理や諸問題点の解決に向けた取組みを行ってきた。また、研究開発の評価・助言を行うため、外部有識者、課題代表、自治体代表、関係省庁による事業推進委員会を設け、事業を進めてきた。</p> <p>評価結果を踏まえて、各課題並びにプロジェクト全体の事業を見直し合理化を図ると共に、ロードマップを作成して研究開発のゴールを明確にした。</p> <p>さらに、本事業のより良い成果・効果を導き出すため、<b>PDCAサイクルを中心とする研究開発マネジメント体制を進めること</b>とし、これまでのマネジメント体制に加え、課題間のシナジー効果等をより一層高めるため、また、法規制や社会実装などの諸課題の解決を迅速に処理するため、中核機関に研究代表、課題代表等による「<b>総合企画室</b>」を設け、<b>マネジメント体制の強化を図ること</b>とした。また、事業の評価・助言を一層強化する観点から、<b>事業推進委員会の開催を年複数回の開催に強化すること</b>とした。</p>
事業全体およ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。	<p>費用対効果については、震災復興を中心に地域住民や自治体のニーズを反映した社会実装を進め、その成果は被災地以外の地域にも普及を進め、再エネを介した安心・安全な都市づくりに貢献する。また、研究開発成果の事業化においては、<b>協力企業が事業化を進めるうえで必要な技術面での連携・協力を行うとともに、費用対効果についても十分な検討を進めている。</b></p>
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、コスト面や採算性を踏まえた到達改善目標を設定すべきである。	<p>各課題は、協力企業とともに事業終了後の事業化計画を検討。各自治体とは、社会実装した成果物の運用について個別に各課題で検討を進めてきた。</p> <p>各課題が提案する事業終了後の計画について、<b>総合企画室会議及び運営委員会</b>で協議し、<b>最適な事業終了後のアクションプランの計画を進める</b>。また、運営委員会は、各自治体の考えや意向を尊重しながら、本事業で社会実装したシステムの継続的運用を可能にするための方策の検討を行っている。</p>

「東北復興のためのクリーンエネルギー研究開発推進」の中間評価における指摘事項への対応について

課題 1：三陸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

中間評価での指摘事項	見直し内容
<p>事業全体およ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。</p> <p>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、コスト面や採算性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。</p>	<p>本事業のうち、波力発電では、海域実証試験において、<b>コンセプト（船舶用の電動油圧操舵装置を改良した波力発電装置、特許取得）の実証が目的で、平成 27 年度に久慈市に設置し、地元漁協に電力を供給する計画である（日本初の事例になる見込み）</b>。長期間の耐久性データを得ることも実用化に向けた重要な技術課題のため、本事業終了後、久慈市、岩手県、東京大学が協力して、継続利用する方法を検討中である。そのための課題（FIT 価格の適用外で売電収入が得られないこと、維持管理費等に充当するための外部資金の確保等）について検討を進めている。</p> <p>また、潮流発電では、<b>東北復興に貢献するため、潮流発電装置を塩竈市の地元企業において組立てた後（ノウハウの移転）、本年度 11 月に寒風沢水道に設置し、発電した電力は地元漁業組合の冷凍冷蔵庫に供給（地産地消）する計画で、日本初の潮流発電事例となる見込みである</b>。実証試験地である塩竈市寒風沢島では、震災により甚大な被災（家屋流出、長期間の停電等）を受けたことから、身近に存在する潮流エネルギーへの期待が大きい。当地点は、流速は比較的大きいもの（最大 1.2m/s 程度）、水深が浅い（最大 8m 程度）ため、大型のロータ（回転翼）が使用できないので、直径 4m のロータ 2 台を直列に接続して出力を増加させる新技術を開発した（出力 5kW、流速 2m/s の地点であれば 40kW の発電が可能）。塩竈市では、復興のシンボル、漁業振興、観光資源、環境教育教材（地元小中学等を対象）の一つとして活用するため、本事業終了後も、本装置を継続利用するための課題の解決に向けて、塩竈市と東京大学で協力して検討中である。</p> <p>波力発電・潮流発電共に、今後のビジネス（売電事業）化に向け、NEDO 事業とも協力して大規模化（出力 100kW 程度）を目指し、協力企業を支援し、実用化を進める（ロードマップ参照）。なお、全国を対象とした潮流発電の供給ポテンシャル評価については、平成 26 年度から NEDO 新規事業が開始されたところであり、東京大学もこれに協力中である。これらの成果を総合し、経済性、費用対効果を吟味し、実用化を進める予定である。</p> <p>事業性については、波力発電・潮流発電共に、NEDO『再生可能エネルギー技術白書』（海洋エネルギー）による 2020 年目標（発電コスト 20 円/kWh）を目指す。</p>

復興への貢献
<p>課題 1 では、下記の 4 つの観点から復興に貢献する。</p> <p>①海洋エネ発電事例（日本で最初の系統連系）の提示：新技術開発によるブレークスルー 津波被災地の強い要望(地産地消エネルギー確保)に応え、海洋エネ（波力、潮流）利用の発電全体システム（発電装置、系統接続装置等）を提示。具体例として、潮流発電を海域に設置し、システム全体をマスコミに公開（11月12日、18日）。2月からは系統接続して、地元の冷凍冷蔵庫に電力供給予定。</p> <p>②公益性の高いプロジェクト事例の提示：社会実装（規制、制度上）上の問題のブレークスルー 大学が自治体と協力し、公益性の高いプロジェクトを実施することで、様々な規制（電気事業法）や制度（公有水面利用等）の対応例を具体的に提示。具体例として、潮流発電では必要な許認可手続きをほぼ全て終了した。</p> <p>③発電技術・ノウハウの地元企業への移転 製作・組立・設置等を地元企業に委託することで、地元企業に発電技術・ノウハウを移転。具体例として、潮流発電では塩竈市の二社に委託し、ノウハウの移転に努めた。</p> <p>④新ビジネス展開への支援 上記①、②、③を実現することで、地元企業やベンチャーが新ビジネスに挑戦する意欲醸成を促進する。具体的には、塩竈市鉄工組合、久慈市主催シンポジウム等で講演を実施するとともに、今後、潮流発電の見学会を複数回開催することで企業に新技術を紹介する予定である。地元企業が海洋エネ発電の新事業に挑戦すれば、地元経済の活性化や東北復興に貢献できる。</p>

# 塩竈市一東京大学合同記者発表：潮流発電装置を公開 (2014年11月12日,18日)



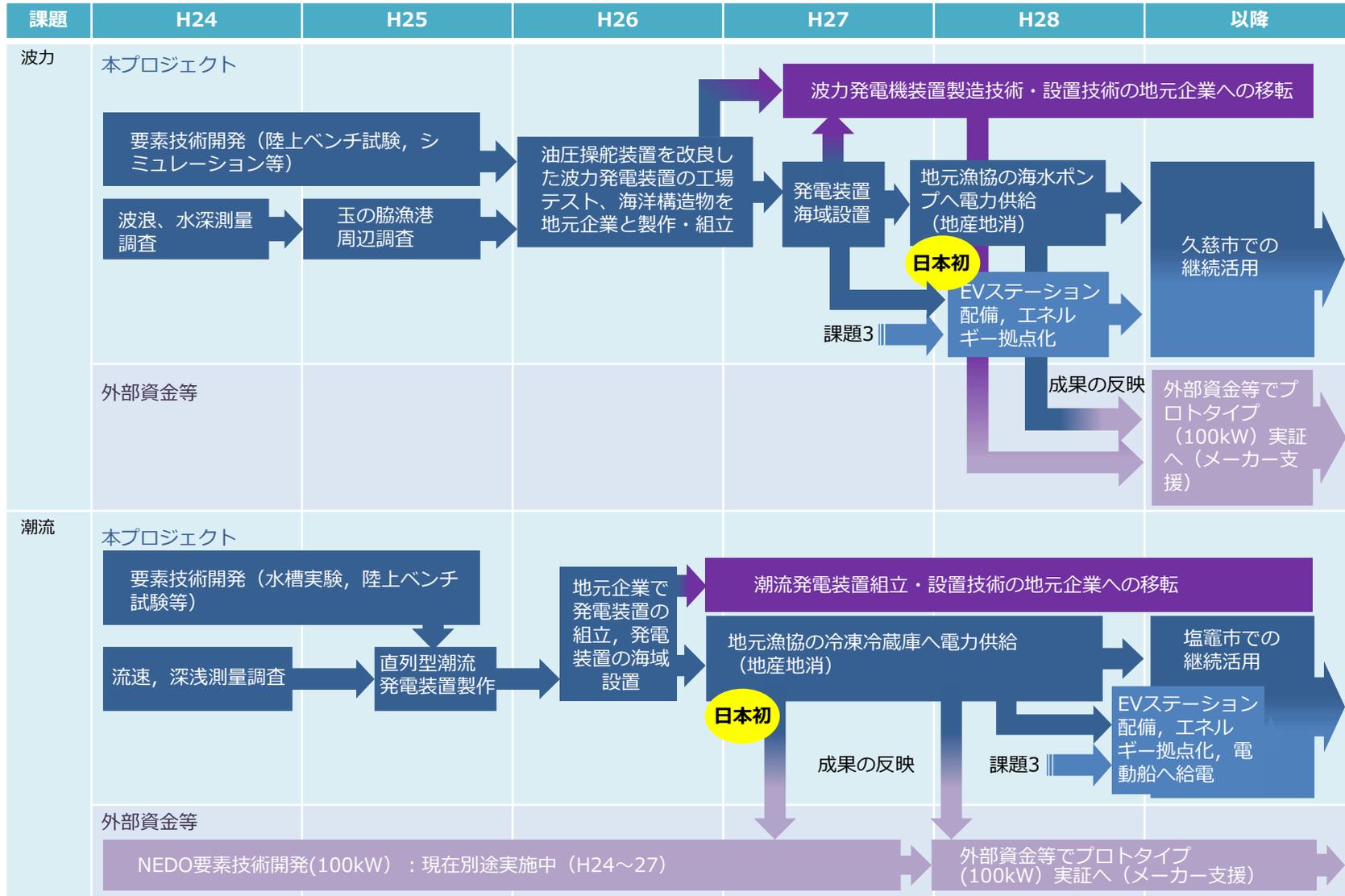
塩竈市の地元企業で組立：東北復興のため、技術・ノウハウの地元企業への技術移転

## 課題1ロードマップ

コスト目標：2020年NEDO目標20円/kWh

コンセプト実証（低圧接続50kW以下）：本プロジェクトで実施中

- 課題1（コンセプト実証）
- 企業での事業化・実用化
- 課題3システム開発系
- プロトタイプ実証



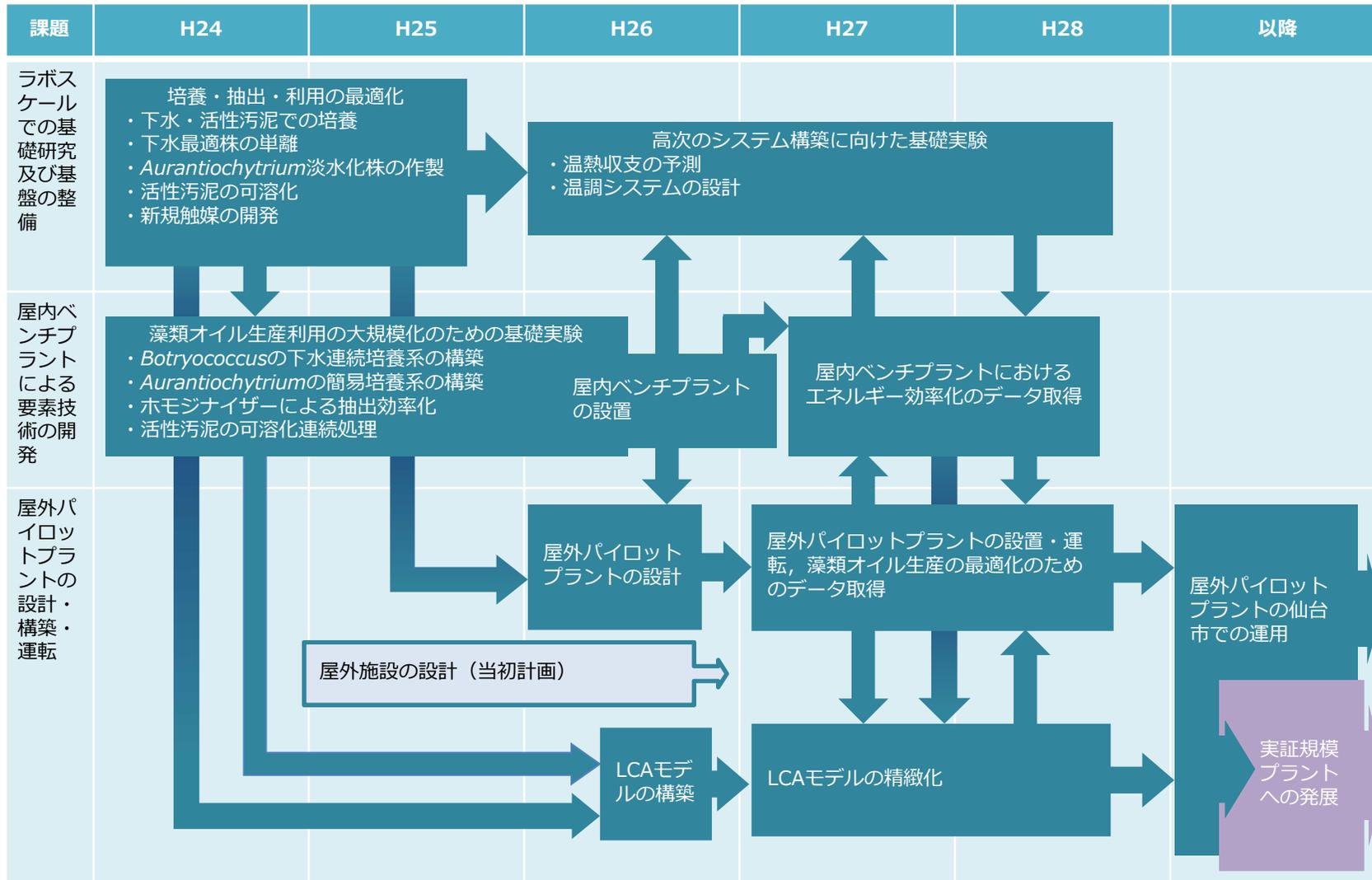
「東北復興のためのクリーンエネルギー研究開発推進」の中間評価における指摘事項への対応について

課題 2：微細藻類のエネルギー利用に関する研究開発

中間評価での指摘事項	見直し内容
<p>「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。</p>	<p>下水処理プロセスを活用した藻類培養システムの概念設計を行う予定であったが、活性汚泥等の下水有機物の可溶化プロセスが、確定しておらず、平成 25 年度中には概念設計に至らなかった。現在は可溶化のプロセスがほぼできあがり、概念設計は終了し、予定どおり詳細設計が今年度中に終了できる見込みである。</p> <p>LCA に関して、9 月 11 日に筑波大学と東北大学、仙台市の関係者が集まり、現在考えられる最善のシステムを提示し、それぞれのステップで必要なエネルギー収支をこれまで得られた成果を踏まえて早急に計測・計算することとした。東北大学工学研究科の <b>LCA の専門家を新たにメンバーに加え、協力して今年中に下水処理と藻類バイオマス生産を統合した LCA モデルを開発する。</b></p> <p>現在、下水の処理には、曝気・活性汚泥の遠心回収・余剰汚泥の焼却処分など莫大なエネルギー（電力・重油）が投入され、自治体の大きな負担となっている。本課題は、藻類による下水の処理と活性汚泥の減容による効果に加えて、藻類オイルの生産が可能となるシステムの構築を目指している。減少させられる下水処理エネルギーコストと生産されるバイオマスエネルギーコストに対し、下水を用いた藻類オイルの生産に必要なエネルギーコストの収支計算を行い、どの項目の技術開発がエネルギー収支改善にクリティカルかをより明確にする。</p>
<p>事業全体およ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。</p>	<p>LCA に関して記述したように、<b>本施設においてエネルギー収支を正確に計測し、有効であることを証明した上で、今後の実規模の施設への展開を図りたい。</b></p> <p>平成 27 年度以降は LCA により非効率なステップを明確にし、残る研究期間ではその改善のための技術開発に注力し、本事業で設置するプラントでエネルギー収支がプラスとなることを示し、次期事業への発展をめざす。日本の多くの都市が、類似の下水処理を行っており、仙台市において有用性が示されれば、日本のみならず諸外国においても多くの都市で同様のシステムが受け入れられる可能性は高い。今年度および次年度に設置する室内ベンチプラントにおいてエネルギー効率に関わるデータの取得を開始し、それらのデータを LCA モデルへ適用するによりその精緻化を図るとともに、エネルギーコスト、経済性コスト、CO<sub>2</sub> コスト等において非効率なステップを洗い出し、その解消に向けた R&amp;D を行う。これらの成果をふまえ、平成 29 年度以降に着手する実証プラントの建設とその運営においては、藻類産業創成コンソーシアムに加盟する水処理を専門とする協力企業と連携し進めることとしている。</p>
<p>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、コスト面や採算性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（中略）「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。</p>	<p>本事業では下水を用いて、微細藻類を培養し、オイル生産と水処理を並行して行う基盤技術の確立を目指している。本事業は次世代の下水処理技術として、国土交通省下水道部からも注目されている。仙台市南蒲生浄化センターは新処理場の建設に伴い、10ha 程のスペースが解放される見通しであることから、諸条件が整った際にはそのスペースを有効活用し、下水からオイル生産を行う事業を展開することが可能である。つくば国際総合戦略特区の藻類プロジェクトの目標値を参考にすると、10 ha の培養スペースで年間 70 t の藻類炭化水素の生産が期待できる。また、集積培養が可能な従属栄養性藻類の下水処理への活用は、水処理コストを低減できるとともに、単位面積当たり大幅な炭化水素生産量の増加をもたらすことが期待できる。本プロジェクトで得られた知見をふまえ、28 年度以降にはさらに汎用性の高いシステムを目指し、<b>競争的資金等を獲得し水処理効率を高め、炭化水素生産性を向上させた発展的な次期事業を検討している。</b></p>

復興への貢献
<p>本件基盤整備は、仙台市南蒲生浄化センターにおける着実な検証の進展を意味するものである。下水処理場での藻類の培養により、水処理とバイオマス生産を並行して行う新規下水処理システムを構築し、下水処理過程における省エネルギーと液体燃料生産を行うことは、震災によりエネルギー供給が滞った被災地域における分散型エネルギー社会の構築を推進することに資するものであり、復興を強く印象付けるものである。10 月 12 日には、安倍首相、地元選出の国会議員の視察を受けており、浄化センターの復旧とともに下水を有効活用した次期の地産地消エネルギー源として地元からの大きな期待を得ていることの表れでもある。</p> <p>これらのことは、これまで以上に多くの見学者が期待している以上に、仙台市及び現地における下水道事業従事者に対しても本格的な稼働可能性を強く印象付けるものであり、事後の事業展開を見据えても大変意義のあるものと考えている。</p>

課題2ロードマップ



「東北復興のためのクリーンエネルギー研究開発推進」の中間評価における指摘事項への対応について

課題 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の構築のための研究開発

中間評価での指摘事項	見直し内容
<p>「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」については位置づ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。</p>	<p>課題 3 は、被災地域の有する未利用の再生可能エネルギーを開発する課題と、それらのエネルギーを地域内で利用可能にするシステム開発を行う課題とに大別できる。プロジェクトの前半まではそれぞれが個別の要素技術を開発するが、エネルギー開発系課題の成果により発電が可能になった段階で、それぞれに EMS を導入して EV を介したオフグリッドでの電力融通を可能にし、最終年度までに複数の再生可能エネルギーの「電源」を有する地域全体（石巻市～大崎市）を管理可能にすることが目標である。指摘のあった「バイオマス発酵」はメタンガスによる発電を、「地中熱利用」は冷暖房において化石燃料や電力の代替となり得る安定的な地中熱活用を、「バイナリー発電」は温泉熱活用による発電を目的としたエネルギー開発系の課題であり、発電可能な課題には最終年度までに EMS を導入して地域のエネルギー拠点（エネルギースポット）とするための開発を行っている（ロードマップ参照）。この根本的な方針に沿って、中間評価等で指摘された課題の内容を精査し、モビリティを含む統合エネルギーマネジメントシステム（EMIMS）に対する必要性に応じて各小課題の開発項目を精査した。</p> <p><b>課題 3-5（バイオマス発酵）</b>は、これまでに達成された「地域に根ざしたバイオマス回収～エネルギー化～地域への供給」という循環を生かし、次のステップである EV 車への電力供給を実現させることに集中し、鳴子温泉におけるエネルギースポットへの電力供給を目指す。尚、課題 3-5 のうち微細藻類研究のアウトプットの 1 つである機能性食品については、協力企業が事業化を現在進めている。</p> <p><b>課題 3-6（地中熱利用）</b>については、見直しをした結果、今年度までで関連設備の整備を終了し、基礎データのみを継続収集することとした。基礎データの収集は、システムの性能確認や今後の性能アップに大きな役割を果たし、今後のビジネス展開に繋げるためにも重要である。尚、地中熱利用の研究開発成果を活用した、農業ハウス等の熱源として導入するための新しい地域プロジェクトがスタートしている。</p> <p>課題 3-7（バイナリー発電等）で開発を進めている温泉熱は、大崎市における未利用の有望な地域エネルギーである。市も本技術の実用化を期待し、大崎市内の温泉地への導入促進を目指しており、市内の温泉関係者もその成果を待ち望んでいる。蒸気発電の部分も、出力が小さいながらもエネルギースポット内での利用、さらに EV ステーションの電源として利用を目指している。課題 3-7 の社会実装のために、既に地元温泉経営者を含むコンソーシアムが形成され、大崎市と共に本事業終了後の受皿としての運営を担う NPO 法人の設立も間近である。こうした受皿組織と協力しながら、<b>課題 3-7（バイナリー発電等）もバイオマス同様、エネルギースポットへの電力供給および EV 車への電力供給を行う。</b></p> <p>課題 3-5 や課題 3-7 で整備するエネルギースポットは、平時は再生可能エネルギー公園として地元住民のみならず観光客へのエネルギーの提供やエネルギー学習の場として活用できるものである。一方非常時には、モビリティと連携した初めての再生可能エネルギーを活用した総合的な非常用電力設備となる。こうした、再生可能エネルギーを平時/非常時の別を問わずに活用するシステムを、大崎市モデルとして公開する。</p>
<p>「EMS 課題」については、要素技術の開発を個別に進めており、課題内の連携さえ弱いと考えられる。</p>	<p>これまで課題代表は、モビリティを含むエネルギーマネジメントシステムの最終ゴールを頭に描きながら、課題設定を行ってきた。しかし、中間評価結果における指摘を踏まえ、以下の見直しを行った。</p> <p>まず、課題内連携および開発項目の関連を明確にし、「モビリティを含むエネルギーマネジメントシステムの構築」という課題 3 の最終的なゴールをイメージできる形にするため、<b>個別課題における実施内容を精査し各課題の重要開発項目を限定</b>した上で、平成 26 年度後半より、課題を「モビリティ関連技術開発」、「EMS と地域エネルギー関連技術開発」、さらに最終ゴールである「EMIMS（エネルギー・モビリティ統合マネジメントシステム）の創出」というように着実に成果がゴールを目指すよう、下記のようにグループを再編した。</p> <p>従来の課題と再編後の課題との対照 ※赤字は実施内容を見直した課題</p> <p>3-1 EMS → (1) EMIMS の創出</p> <p>3-2 サイネージ…項目を限定 → (1) EMIMS の創出</p> <p>3-3 直流デバイス…項目を限定 → (1) EMIMS の創出</p> <p>3-4 モビリティ → (2) モビリティ関連技術開発</p> <p>3-5 バイオマス…項目を限定 → (3) EMS と地域エネルギー関連技術開発</p> <p>3-6 地中熱…終了 → (3) EMS と地域エネルギー関連技術開発</p> <p>3-7 温泉熱バイナリー…項目を限定 → (3) EMS と地域エネルギー関連技術開発</p> <p>課題 3 のモビリティを含むエネルギーマネジメントシステム開発は、これまで、バックキャスト手法により、研究代表者が考える完成システムを想定して、開発項目ならびにロードマップの検討を進めてきた。見直し案では、モビリティ関連の開発項目ならびにエネルギーマネジメントシステム関連の開発項目、さらにそれらを統合するための開発項目に整理した。また、開発項目についても、廃止を含め整理を行った。</p>

課題 3 は、石巻市および大崎市の (1) 低炭素かつ省エネまちづくりに貢献すること、(2) 復興により被災地が次世代のエネルギーシステムを先導できるモデルタウンとして世界に発信すること。(3) 被災地住民が安心安全に、そして住民が希望の持てる生活できる魅力あるまちづくりの一助になることを念頭に事業計画を構築している。

本見直し案では、バックキャスト手法により本課題の目的を明確にするため、事業終了段階での社会実装を下の図 1 のように想定し、その構築に必要な (1) EMIMS の創出、(2) モビリティ関連技術開発、(3) EMS と地域エネルギー関連技術開発という 3 課題に整理し、それらの成果がどのように実装されるかを具体的に示した。

図 1 は、これまで課題 3 の事業で設置してきたエネルギースポット (赤)、これから設置予定のエネルギースポット (青)、さらに、公的に利用可能な EV ステーション (緑) が示されている。エネルギースポット構築の基本的考えは、その地域における再生可能エネルギーを効率的に活用し、その地域の産業に貢献できるモビリティを含むエネルギーシステムを実現させることである。

本見直し案は、最終ゴールを目指し、以下のように 3 つの項目に分け、開発項目も精査してその一部は平成 26 年度後半より実施する。



図 1 石巻市～大崎市（広域圏）への EMIMS の実装

(1) EMIMS (エネルギー・モビリティ統合マネジメントシステム) の創出

この項目に含まれる開発項目は、

- ①再生可能エネルギーを活用した EV ステーションの構築 (補足地図の青印)
- ②モビリティとエネルギーシステムを統合管理する管理システム (CEMS) の構築 (石巻市役所市民広場、大崎市役所に設置予定)
- ③エネルギー・モビリティ統合データベースの開発
- ④エネルギー管理可能なモビリティの開発
- ⑤統合システムデジタルサイネージ (見える化) の開発

①では、再生可能エネルギーを優先的に利用し、不足分を商用電力で賄う EV ステーションを開発する。そのために必要な国内産業化されていない直流ブレーカの開発を併せて行う。

②本項目で開発するモビリティを含む統合エネルギー管理システム (EMIMS) は、モビリティの運行情報を含み、平時、非常時の両方で、最適なエネルギー情報を提供する機能も有し、平時からエネルギーに関する知識を身に付けられる機能を有している。さらに、各エネルギースポット周辺の CO<sub>2</sub> 排出等の環境情報も表示する機能を有する。

③エネルギー・モビリティ統合データベースの開発では、必要情報のデータベースの作成を行う。

④の開発は、平時・災害時に対応できる EMS と連動できる EV 車運転システムの開発を行う。

⑤石巻市役所、大崎市役所に設置予定の統合システムの見える化を行い、行政による再生可能エネルギー管理及びその動向の把握並びに市民への啓蒙・啓発、小中学生の教育施設としても開放する。併せて、その成果は他の自治体等にも普及を進める。

(2) モビリティ関連技術開発この項目に含まれる開発項目は、

- ⑥実フィールドを対象とした交通解析システムの開発
- ⑦移動型複合現実感システムによる情報提示
- ⑧車載型計測システムによる仮想空間都市空間の構築
- ⑨先進モビリティにおける人間行動解析システム

⑥では、石巻市、大崎市を対象に交通を解析し、モビリティを含む EMS 統合システム構築のための要素技術の提供を行う。

⑦は、モビリティを含む EMS 統合システム構築のためのユーザインターフェースの開発を中心に要素技術開発を行う。

⑧は、モビリティを含む EMS 統合システムを設置する市民広場等で、市内に広がった本システムの疑似体験をできるシステムである。

⑨は、人間行動パターンをモビリティを含む EMS 統合システムに教えこみ、最適なモビリティ運行とエネルギー利用の最適化を図るための要素技術である。

	<p>(3) EMS と地域エネルギー関連技術開発</p> <p>この項目に含まれる開発項目は、地域に根差した再生可能エネルギーを活用した EMS の構築が目的であり、モビリティとの連携を図るためのエネルギースポットとしての機能を有する。具体的には、石巻市および大崎市で展開可能な再生可能エネルギー開発も含めエネルギーマネジメントシステムを構築する。</p> <p>石巻市においては、</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⑩公共施設用 EMS の開発</li> <li>⑪EMS 連携用複合型微細藻バイオマス生産システムの開発</li> <li>⑫EMS 制御地中熱の開発</li> </ul> <p>大崎市においては、</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⑬ルーメンハイブリッド型メタン発酵システムの開発</li> <li>⑭温泉熱を利用した小型バイナリー発電システムの開発</li> </ul> <p>を行う。</p> <p>⑩では、石巻市内小学校、保育所、住民集会所等の公共施設において太陽光発電システムと EMS の連携を図る。</p> <p>⑪では、水産加工工場から排出されるバイオマスを利用して微細藻類を育成し、微細藻類から付加価値の高い成分の活用ならびに残渣を用いた発電により経済性を有する電気エネルギー製造のシステムを構築する。そして、EMS と連携して、モビリティへのエネルギー供給を行う。</p> <p>⑫では、石巻市の高台移転を想定し、地中熱を活用するためのヒートポンプシステムの導入・実証を進め、モニタリング情報等を EMS 化する。</p> <p>⑬では、畜産および農業から排出されるバイオマスを利用したメタン発酵システムを構築し、生成したメタンを用いた発電し、EMS を介してモビリティへの電力供給を行う。</p> <p>⑭では、高温温泉熱を活用した蒸気発電、バイナリー発電では、可能な限り温泉熱を有効に活用できる発電システムを開発する。そして、EMS と連携することによりは供給エネルギーの安定化を図りながらモビリティ他、大崎市ならび NPO 法人が整備を進めるエネルギーパークの電力供給源とする。</p>
<p>事業全体およ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。</p>	<p>モビリティを含む EMS の構築は、被災地に新しい息吹を吹き込むことができる。人々が、全く異次元の電力システムと出会うことにより、人々の交流が促進するだけではなく、被災住民や高齢化の進む被災地域に手軽かつ安価に利用できる交通手段の提供は、復興への活力の源になると考える。また、東北地域は、地熱を含め、木質、畜産バイオマスの宝庫である。しかしながら、小規模のため、通常の電力システムとの連携は全く行われていない。今回設置するモビリティを含む EMS によって、未利用エネルギーを利用可能なエネルギーにすることができる。まさに、地域の住民がエネルギーを作り、それを活用して生活するというエネルギーの地産地消モデルとなる。この概念は、大企業中心とするエネルギー産業のありかたを変え、新たな地域の小規模エネルギーを中心とする新産業の萌芽につながるものと確信する。</p> <p><b>東日本大震災後の原子力発電の停止に伴う電力高騰と FIT の導入による再エネ普及により、単なる固定用蓄電池と異なるモビリティを含む EMS は、先の固定用蓄電池を活用したシステムに比べ費用対効果も高く、益々需要が急増するものと考えられる。</b></p> <p>個別課題についても、企業との連携により事業展開が具体的に進みつつある。例えば、エネルギー生産を目指す微細藻類に関する研究は、協力企業に技術移転し、本事業終了後も研究を継続し、早期の事業化を目指す。メタン発酵については、東北大学と大崎市が協力して地域に根ざしたエネルギー活用技術として協力企業等と共に事業化を目指す。温泉熱利用のためのバイナリー発電については、協力企業に技術移転の後、温泉地域での事業展開を図る。</p>
<p>事業終了後の具体的な受皿組織に関する調整を早急に始め、そこからのニーズに基づく、コスト面や採算性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(中略)「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。</p>	<p>平成 26 年度の事業において、バイオマス、地中熱、温泉熱を含むエネルギー開発技術はほぼ終了する。そのため、平成 27 年度は、利用可能になったバイオマスや温泉熱を活用して生産した電力を利用するため地域エネルギーマネジメントシステム開発を開始する(ロードマップ参照)。この EMS には、モビリティの運行管理情報を含め、電力管理とモビリティ管理を統合的に行う最先端の EMS である。このような管理システムの開発と伴に、モビリティと EMS の接点となるエネルギースポットを開発し、石巻市と大崎市を結ぶ幹線道路に設置する。詳細な設置場所候補地は、図 1 を参照。</p> <p>EV ステーションの設置においては、本研究で開発してきた地域エネルギーであるバイオマスや温泉熱を活用して電力を生産する場所にも当然設置する。また、既存の民間 EV ステーションも含め、石巻市と大崎市に約 30 か所の EV ステーションが設置されるために、両市間の人的交流が一層活発になるものと考えられる。このように、石巻市、大崎市という両市にまたがるエネルギー・モビリティ統合マネジメントシステム(EMIMS)の構築・運用が最終目的である。</p> <p>また、幹線道路に設置するエネルギースポットについては、試作品が完成した段階で設置協力者を募集し、社会実装を進める。エネルギー・モビリティ統合マネジメントシステム(EMIMS)の事業終了後の継続運用については、石巻市、大崎市の協力を得て、NPO 法人が管理運用を行う方向で検討が進んでいる。具体的には、大崎市に設置したシステムについては、大崎市と東北大の協力のもと、NPO 法人「スパットと鳴子自然エネルギー」が運営を予定している。また、石巻市に設置したシステムについては、石巻市と東北大の協力のもと NPO 法人「日本カーシェアリング協会」が運営を予定している。</p>

<p>「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。</p>	<p>直流デバイスは、現在海外製品に依存しており、国内製品を独自に開発を進めている。課題 3-3（直流デバイス）で進めてきた開発は平成 26 年度にはほぼ完成し、平成 27 年度はモビリティを含むエネルギーマネジメントシステムの EV ステーションならびにモビリティと連携する EV ステーションで活用を予定している。また、直流デバイスの開発項目を精査した結果、地元企業も実用化を目指していることから、モビリティを含むエネルギーマネジメントシステムに必要な<b>直流スイッチに限定して開発を継続する</b>。</p>
---	--

復興への貢献	
<p>本課題では、東日本大震災によりエネルギーの途絶を経験した被災地域に、従来のインフラによらず独立して利用可能なもう一つのエネルギー網を構築することを目標としている。その実現のため、地域の再生可能エネルギーを開発し、移動する蓄電池としての EV に電力を蓄え、地域にオフグリッドで配分することが基本的なスキームである。このことは、以下の点から復興への貢献となる。</p>	
<p>①</p>	<p><b>被災地域の安全安心の向上</b>          本課題がこれまでにエネルギースポットを配備した場所はすべて地域の公共施設である。これらの場所は非常時には避難所となる施設であり、こうした場所に無料で、しかも平時/非常時を問わず利用できる電源があることは、実際に災害を経験した地域の安全性と利便性の向上に役立っている。このような実績により、課題 3-1 は平成 25 年 7 月 31 日、石巻市より感謝状を授与された。また、公共施設の安全性向上と平行して可能になるのは、EV のナビゲーションを含めた情報システムの最新化による、避難誘導の実現である。現在課題 3-4 では緊急時における避難行動と誘導のシナリオを検討しており、この実装により、非常時に人の安全を確保し、エネルギーのある場所へ移動させるといふ、より包括的な減災対策が可能となる。</p>
<p>②</p>	<p><b>地域の先進性を高めることによる注目度の向上、訪問者数の増加による被災地の活性化</b>          これまで利用が困難であった、バイオマスや温泉熱などの小規模な再生可能エネルギーは、EMS と蓄電池 (EV) の導入により、初めて利用が可能になるものである。こうした最新のエネルギー地産地消体系の実現により、被災地は環境的な意味での先進地となり、国内外からの注目を集めることになる。現にメタン発酵システムはエネツーリズムのコンテンツとして既に稼働し、全国版のニュースで紹介されるなど注目度も高く (システム稼働からの 1 ヶ月間で報道 13 件)、鳴子地区への集客を促進している。こうして被災地への人の流れを増やすことで、地域振興が図られる。これは活性化を通じた経済面での復興支援であるが、震災発生から 3 年が経過し災害の記憶が薄れつつある現在、災害の記憶の風化を防ぐという意味でも重要性を有している。</p>
<p>③</p>	<p><b>自治体や地元企業への技術移転</b>          本プロジェクトの特徴の一つは、自治体や地元企業、NPO が大学と共に事業を行うことにある。このような体制により、新しい技術や運用のノウハウが被災地に移転されている。石巻市震災復興基本計画に基づいて公共施設への EMS 導入を推進しているが、この 1 年後発の計画に対し、本課題によって培われた EMS 設備構築や運用の経験を応用することで、効果的な復興計画の達成が可能になっている。また、他地域に先駆けて被災地地元企業や NPO が新エネルギー分野の技術やノウハウを獲得することにより、被災地での新産業育成が促進され、震災により落ち込んだ雇用の回復や産業の活性化が実現される。</p>

# 課題3：エネルギー・モビリティ統合マネジメントシステム（EMIMS）の創出へ

EV交通を含む日交通量

- 凡例(単位:台)
- 10,000
- 5,000, 10,000
- 2,500, 5,000
- 500, 2,500
- 500

大崎市

石巻市

災害調査団  
東京大学  
東北大学

大崎市

石巻市

EV

# 課題3ロードマップ

■ 課題3システム開発系

■ 企業での事業化・実用化

■ 課題3地域エネルギー開発系

