

研究成果展開事業
共創の場形成支援プログラム
(COI-NEXT)

育成型

終了報告書

「ジオフリーエナジー社会の実現」

プロジェクトリーダー	氏名	辻本将晴
	所属機関	東京工業大学
	部署	環境・社会理工学院
	役職	教授

2022年4月

1. 拠点ビジョンの作り込み

本拠点は「SDGs7 エネルギーをみんなにそしてクリーンに」に直結する「ジオフリーエネルギー社会の実現」を拠点ビジョンとして掲げている。SDGsに基づくあるべき将来の社会像は、「ジオフリーエネルギー社会」であり、人々がエネルギー的に地理的制約から解放された社会を意味する。すなわち、本拠点が研究開発するマイクログリッドによって人々がクリーンなエネルギーを生成、貯蔵、利用できるようになり、集中型から分散型へのエネルギーのパラダイムシフトが進展した社会である。分散型のエネルギーシステムが集中型システムと併存し補完する形で社会に浸透していった「ジオフリーエネルギー社会」では、未電化地域の人々もエネルギーが利用可能になり、エネルギー的に自律・分散・協調が進展する。その潜在的可能性はインターネット・無線通信の開発に匹敵するものであり、人々は様々なアプリケーションによって新しい豊かさと可能性を追求できるようになる。

「SDGs7 エネルギーをみんなにそしてクリーンに」に明確に示されている通り、本拠点のビジョンである「ジオフリーエネルギー社会」は誰もがクリーンなエネルギーを利用可能にすることを目指している。実際にはそれぞれのアプリケーションについてターゲット顧客とアーリーアダプターを巻き込み、顧客の課題を解決する（Problem Solution Fit）ことが必要になる。それらを積み重ねていくことで、SDGs7の実現に近づいていくと考える。

本拠点ビジョンは、東京工業大学の以前からの複数の取り組み、そして今後の取り組みと強くつながっている他、プロジェクトリーダー（PL）が大手自動車メーカー等との共同研究や自主的研究会への参加を通じて、参加機関をはじめとするステークホルダーとの意見交換を長期間にわたり実施してきたことにより策定された。その上で 育成型期間中に参画機関と非常に高い頻度で打ち合わせ、議論、インタビュー、関連機関訪問を繰り返してきた。その中で新たな参加者との出会いもあり、新たなアイデアも出てきた。具体的な研究開発課題は変化してきたが、拠点ビジョンは大きくは変化せず、現在も「ジオフリーエネルギー社会の実現」に向けて活動中である。

2. 拠点ビジョンからのバックキャストによるターゲット・研究開発課題の見直し

前述の拠点ビジョンの作り込み同様、育成型期間中に参画機関と非常に高い頻度で打ち合わせ、議論、インタビュー、関連機関訪問を繰り返してきた。また、デザイン思考ワークショップを開催し、本拠点では2つのグループに分かれて具体的なアプリケーションに関する検討を行った。第1グループはグラントリップというサービスを想定し、顧客視点で検討を行った。ワークショップ終了後も会議を行い、ターゲット顧客の修正やモックアップ（MVP）による顧客ニーズの深掘りを計画している。第2グループはリーファーコンテナに燃料電池を組み込む方向での検討を行った。（株）商船三井等実際の利用者を交えた検討を行なったことで、より現実的な検討が行われた。これらの多様なステークホルダーとの多数のコミュニケーションの中から、実際に社会実装の達成が見込める3つのエコシステムが像を結んできた。それらを以下の通り、GF1、GF2、GF3と便宜的にコーディングした。

GF1：キャンピングカーやキッチンカーなど特殊車両への組み込みを行うためのシステム。家庭での水電解による水素生成と水素吸蔵合金による貯蔵もシステムに組み込まれている。

GF2：移動可能なモバイル燃料電池システム。様々な用途に広く展開するためのオープンソース化とプラットフォーム化を予定している。

GF3：リーファーコンテナや小規模コミュニティ（コンパクトシティなど）、データセンターな

どでの利用を想定した電源システム。

3. 運営/研究体制とマネジメントの仕組み構築（持続可能性の具体化含む）

あくまで顧客を中心に、顧客視点で望ましいシステムを考え、購入可能なシステムの実現に向け、GF1、GF2、GF3、熱発電モジュールそれぞれについて参加機関の拡充を行ってきた。具体的には、GF1については供給者としてガスボンベ、燃料電池スタック、パワーエクスポーター供給企業が必要になり探索した。参画機関としては、システムアップを行なってくれる企業および中間顧客であるキャンピングカーメーカー（最終顧客はキャンパー）が入ってくれることが望ましかったため対話を続けている。GF2、GF3、熱発電モジュールについてはシステム構成を検討中である。

4. 研究開発課題の成果

GF1 および GF2 についてはプロトタイプの実成に漕ぎ着けることができた。GF3 は今後研究開発を行う。具体的なアプリケーションが見えることでジオフリーエナジー社会が実像を持ってイメージできるようになってきたと考えている。また、プロトタイプが広く社会で目にされることで、一般にもジオフリーエナジー社会というコンセプトが広まっていくと考えている。

熱発電モジュールの開発については定量的目標を達成し、研究開発目標として掲げた放電能力回復に関する知財に関し PCT 出願の準備を進めている。

5. 今後の活動について

GF1 についてはキャンピングカーへの組み込みに向けてプロトタイプの動作テストを行なっている。GF2 については、多用途適用を考えており、潜在顧客との対話からテスト利用を順次実施していく。GF3 についてはシステム構成とシナリオが必要であり、継続的に他のプロジェクトで継承して検討を進めていく。熱発電モジュールもさらなる性能向上を目指す。