

地域イノベーション・エコシステム形成プログラム
楽して安全、振動発電を用いた電池フリー無線センサの事業化
とその応用展開
終了評価結果

(1) 地域イノベーション・エコシステム形成プログラムの概要

○ 提案機関：

国立大学法人金沢大学
石川県

○ 事業プロデューサー：

竹内 敬治

○ 事業概要：

金沢大学の持つコア技術である「磁歪式振動発電技術」を基に、プラント設備や生産機械の稼働状況モニタリング及び橋梁の腐食状況の遠隔モニタリングを事業化するとともに、エネルギーハーベスティング技術（環境発電技術）を国際的に競争力のあるビジネスとして確立し、地域創生を推進する。

○ 事業化プロジェクトの概要：

PJ1：プラント設備や生産機械の稼働状況モニタリング

機械の予兆保全や保守点検を省力化するニーズのもと、機械の定常的な振動で発電し、これを電源に振動の加速度や周波数、温度信号などを定期的に無線送信するシステムを開発する。またこの技術の導入、普及を促進すべく、発電デバイスの高性能・高品質・汎用・低コスト化技術の開発に取り組む。

PJ2：橋梁の鋼材腐食モニタリング

塩害の影響を受けたコンクリート床版内の鉄筋腐食状況等をモニタリングする防災/管理システムを確立し、橋梁振動等を利用した発電による自立電源型のシステムとして社会実装を目指す。

(2) 総評（総合評価：A）

本プロジェクトの特長は、コア技術である「磁歪式振動発電技術」を用いて、キーデバイス（V-GENERATOR）の用途開発と戦略パートナー企業への技術支援とにより、エンドユーザーへのサービス提供へとつなげるサプライチェーンを構築し、その運営を開始していることであり、1つの成功モデルとして評価できる。

また、本プロジェクトは、今後一層進展するエネルギーハーベスティングに必須となるゼロエネルギーデバイスのキーテクノロジーとなり得る技術シーズの社会実装プロジェクトでもある。自治体と企業と連携して、橋梁の老朽化モニタリング等の実証試験に取り組み、技術移転等の成果も出ている。こうした取組は、社会的課題の解決に挑ん

でいるものであり、社会的インパクトも高いものと評価できる。

今後は、将来のあるべき姿を念頭に、地域外、更にグローバルへの取組に必要な推進体制の構築に期待する。

【事業化（出口）目標】

・目標の達成状況

PJ1は、中間評価以降、出口目標を「戦略的パートナー企業によるサプライチェーンの構築」に変更しており、結果的に製造企業からサービス事業者につながる複数のサプライチェーン構築を実現している。また、サプライチェーン機能を自律的に発展させるシステムとして「V-COLLABO」を立ち上げている。会員企業の増加と会員同士の協創による社会実装や事業展開に繋がっており、十分な成果が認められる。

PJ2は、中間評価で変更した出口目標である「戦略パートナーへの技術移転」について、各戦略パートナーとの間で橋梁の鋼材の電位データ計測・無線送信システムの長期運用を達成しており、十分な成果が認められる。

・実現した場合の社会的インパクト

PJ1の振動発電デバイス「V-GENERATOR」は、インフラ老朽化問題等の社会的課題に対して優れた解決策を提供することができる、ゼロエネルギーデバイスである。インフラ構造物等の遠隔モニタリングなど、防災面を含む高いニーズへの対応が可能となり、社会的なインパクトは大きい。また、EUが段階的廃止の方針を表明している一次電池の代替技術や、第6世代移動通信システム(6G)に求められる環境発電技術としてなど、国際的な社会変革にも貢献することが期待できる。

PJ2は、橋梁の腐食状況等の定期的なモニタリングとその現場作業の遠隔化・自動化・自立化を実現する技術として、日本のみならず、社会インフラの整備が日本に先行した欧米や高温多湿環境の東南アジア諸国等において社会課題の解決に向けた貢献が期待される。

事業化された場合の社会的インパクトは大きく、普及推進にはエンドユーザーに対する価値提案が重要と考える。

【研究開発・事業化計画】

・研究開発の進捗状況

PJ1では、微小振動における実用レベルの発電デバイスの開発について、各技術目標が全て達成済み又は達成見通しが立っており、十分な成果が認められる。

PJ2では、技術目標である振動発電デバイスを用いた、毎日1回のセンシング及び無線送信可能なシステムの構築について、磁歪式振動発電デバイスを用いたセンシング及び無線送信を1日4回可能なシステムが構築できており、十分な成果が認められ

る。

・事業化計画・戦略の妥当性

PJ1では、計画・戦略がサプライチェーンの構築に転換されたが、この転換は適切かつ有効であったと評価できる。サプライチェーンの構築のために選定した複数企業との共同研究等によるハンズオン支援の実現に加えて、ロングテールへの自律的發展支援を目指し、様々な試みを経て「V-COLLABO」の立ち上げを実現しており、評価できる。

PJ2では、各戦略パートナーとの綿密な打ち合わせに基づく実証計画の立案や、現場環境に合わせたデバイス・システムの改良を行うなど、企業と出口戦略で合意しており、評価できる。

【事業プロデュース体制】

事業プロデュースチームは、サプライチェーンを構築するとともに、その運営マネジメントに貢献した。エネルギーハーベスティング分野に知見を有する事業プロデューサーのリーダーシップにより、戦略パートナー企業との適切な連携と推進が図られている。

「V-COLLABO」の設立は、会員企業の増加、サプライチェーン企業との共同研究、技術移転に繋がっており、高く評価できる。明確な知財戦略を策定し、特許の権利化・管理・活用を進めたほか、石川県と連携し、運営・開発会議を通して、プロジェクト活動の進捗状況の共有や意思決定を行っている。広報活動を通して、サプライチェーンの構築や実証フィールド開拓等を推進しており、事業プロデュース活動は適切に進められていると評価できる。

【地域イノベーション・エコシステムの形成に向けて】

金沢大学、石川県が多くの戦略的パートナー企業によるサプライチェーンと密接に連携し、「モノづくり」と「コトづくり」が一体化した地域イノベーション・エコシステムを形成してきている。その中心として「V-COLLABO」が設置されたことは、重要である。ロングテールの自律的發展支援「V-COLLABO」及び共同研究等によるハンズオン支援「V-PROJECT」を整備することでサプライチェーン構築が進み、それにより創出された新規ビジネスから得られるライセンス等によって金沢大学への資金環流が形成された。石川県は石川県産業創出支援機構と一体になり、県内企業への普及活動、共同研究案件創出に寄与している。本プロジェクトが創出する事業は、主に社会課題解決に繋がるものが多く、石川県による実証フィールドの提供等を通じて金沢大学と県との結びつきを強めており、今後の進展も期待できる。

参画機関の役割分担として、金沢大学はコア技術の研究開発、「V-PROJECT」及び「V-

COLLABO」の整備、TLOは知財化した技術の企業移転、石川県は実証フィールドの提供や公設試を通じた技術協力・助言、県の財団である石川県産業創出支援機構は参画する県内企業への資金面での支援、戦略パートナー企業は製品化および社会実装に向けた実証・評価、といった明確な役割分担によって適切に機能している。

【コア技術・知的財産】

コアになる振動発電デバイスの構造に関わる特許を中心に取得し、それ以外の発明は公知化する戦略を展開しており、本事業が開発した技術の性質に鑑みて適切であると評価できる。また、製品特許は主に共同研究企業に委ねる方針で進めている。振動発電デバイスに使用するロゴマーク「V-GENERATOR」は海外も含め商標権を取得し、技術・製品の認知度を高めていることも評価できる。

【今後の取組】

PJ1では、「V-COLLABO」の取組を通して、企業から研究開発ニーズを継続的に汲み取り、新たな事業化テーマの導出を図る。また、サプライチェーン参画企業への支援、「V-GENERATOR」を活用した新たな事業化テーマの創出を目指す。

PJ2では、パートナー企業先での実証試験による技術移転とともに、企業や他地域への横展開を検討しており、良い展開が期待される。

今後の事業化プロデュース体制については、金沢大学の先端科学・社会共創推進機構の産学連携担当URA（グループリーダー：後任事業プロデューサー）が事業プロデューサーの役割を担い、産学連携担当URAが中心となって事業プロデュース活動を推進するとともに、知財担当URAが金沢大学TLOとの連携により戦略的な知財権利化とライセンス活動を実施する方針である。各プロジェクトの継続についても、大学、石川県、石川県産業創出支援機構等が協力して取り組む体制を構築している。加えて、研究開発状況や地域社会課題の共有化を図るため、大学と県との間で連絡会議を定期的開催する。これらの体制の下、「V-COLLABO」を活用して、新事業創出が発展的に進められることが期待できる。

新規事業及び新製品の普及推進に向けては、後任事業プロデューサーを筆頭に金沢大学の産学連携担当URAが、金沢大学における未来課題の探索・実証研究を推進する「未来知実証センター（仮）」や県等と連携して取り組む。石川県は実証フィールドの提供や研究支援、事業化支援等を予定している。本プロジェクトの参画企業は「V-COLLABO」の会員企業として登録・活動することで、金沢大学とともに技術深化やサプライチェーン構築、関連ビジネスの早期立ち上げに取り組む。また、これまで交通インフラモニタリング技術の選定・精査・提案を行ってきた「V-GENERATORインフラセンシング適用委員会」の活動も「北陸未来共創フォーラム」に継承する。

これらの取組により、地域イノベーション・エコシステムの形成が進展していくことが期待できる。

【自立化・持続化】

「V-COLLABO」は、本プロジェクトによって形成されたサプライチェーンを持続的に成長させる上で効果的な仕組みになり得ると評価できる。金沢大学や石川県を構成員とした連絡会議を立ち上げ、事業推進に取り組む計画である。金沢大学においては、先端科学・社会共創推進機構の構成員の人材像の要件や評価手法の明確化などの評価制度の構築を通して、人材の育成・確保に取り組んでいく計画を立てており、本事業を自律化・持続化させる機能を着実に担うことが期待できる。橋梁などの社会インフラモニタリングについても、金沢大学、石川県、企業等が実証試験体制を維持・構築する計画である。今後の事業化収益については、「V-COLLABO」の活動により、継続的な事業化・ライセンス収入を見込んでいる。