

# 技術開発成果報告書

事業名 ・住宅等におけるエネルギーの効率的な利用に資する技術開発	課題名 住宅・オフィス空間における自然エネルギー利用技術の開発
<p><b>1. 技術開発のあらまし</b></p> <p>(1) 概要</p> <p>1. 自然エネルギーを利用する発電・蓄電・給電システムに関する技術開発</p> <p>①地産地消の電力供給システム（DC 発電・蓄電・給電システム）の開発</p> <p>住宅・オフィスにおける太陽光発電を利用した蓄電、給電システムを企画・設計し開発した。自然エネルギーの効率的な利用のため、発電・蓄電・給電の各システムの開発だけでなく、直流給電技術で各システムをつなぐことにより、高効率なエネルギー利用を可能とするトータルシステムとして開発を行った。また、各種電力量を計測し見える化するシステムを開発した。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・発電アイテムの開発 : 今回のシステムに合わせた最適な太陽光発電を設定。発電された電力を効果的に利用できる仕組み（ソーラーパネル数量・組み合わせ）を設定し開発した。住宅に設置可能な風力発電システムを開発した。</li><li>・蓄電システムの開発 : 不安定で不規則な自然エネルギーを調整する回路を開発。リチウムイオン電池を利用した効率的で安全な蓄電システムを開発した。</li><li>・給電アイテム・給電方式の開発 : 自然エネルギーを、LED照明やPCなどの装置類へ直流で給電する技術を開発。各機器に合わせた電圧や電流を安全に供給する技術を開発し、天候などの条件により自然エネルギーが供給されない状況では、商用電力がバックアップとして供給される一連のシステムを開発した。オフィスにおいては、ワーカーが実際に仕事を行い電力を使用する場所である、デスクやイスなどの家具に、エネルギーを使用するアイテム（LED照明、局所空調ファン・ヒーター等）を組み込み、低エネルギーで稼動する省エネシステムとした。更にそれらの給電家具アイテム類に自然エネルギーを直流給電できるようにすることで、大幅なCO2削減を可能とするシステムとして開発した。</li><li>・エネルギー計測・見える化システムの開発 : 直流電力を計測する開発を行い、各種電力量データを取得するシステムを開発した。計測したデータを見える化するソフトウェアを開発し、モニター画面上でわかりやすく電力データを表示するシステムを構築した。</li></ul> <p>②微小電力回収システム及びインターフェースに関する技術開発</p> <p>住宅・オフィス空間における微小電力回収システムを企画・設計し開発した。システムを構成する「微小な電力を回収する装置（携帯式装置、設置型メイン装置等）」や、「微小な電力を発電する装置」を開発し、一連の仕組みとして構築した。あわせて、利用操作性の高い機器・インターフェースに関する技術開発を行った。微小な電力（自分で発電した電力、未利用エネルギーから変換した電力など）を充電する装置で回収し、エネルギーの再利用を実現する一連のシステムとして完成させた。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・微小電力回収システムの開発 : 携帯式の装置では、自転車やエアロバイクで発生する運動エネルギーを発電機により電力に変換して充電・回収する。設置型メイン装置では、携帯式回収装置や、廃乾電池や、各種発電機からの電力を、内蔵のリチウムイオン電池に充電し回収する。回収した電力は、PCや携帯電話などで再利用できるように出力が可能である。</li></ul>	

・インターフェースの開発 :

直感的に操作できるようにインターフェースを開発した。子供でも簡単に操作できることを目標とし、接続方式がシンプルで、装置を操作する方式も画面でのタッチ操作とし、画面遷移や画面構成などを直感的なものとしたことにより、利用操作性の高いシステムとなった。

・創エネ量、使用量等を個人管理するシステムの検討

携帯式の回収装置にはIDを設定する機能を持たせ、必要な場合には個人別にエネルギー量を把握・管理できるシステムを検討した。

2. 省エネと生産性・快適性を有するライフスタイル・ワークスタイルを両立させるシステムの開発

環境負荷の低減だけでなく、快適性の向上を目指したシステムの開発を行った。省エネについては、低エネルギーで稼動する装置類を組み込んだ省エネ家具システムを開発し、更に自然エネルギーを利用できるようにすることで、CO<sub>2</sub>削減を可能とした。快適性については、自然エネルギー（電力）が供給される装置を、見える化システムにより使用者が自然エネルギーの使用を認識することで精神面へ影響を及ぼしたり、執務環境を自分の好みの状態に調整できる機能を組み込むことで快適性を向上させ、個人の満足度を高めることを目指したシステムとした。

・個人執務環境における個別最適化システムの開発、省エネ性もしくは快適性をサポートするアイテムの開発 :

個人で環境を調整できるシステム（LED照明、局所空調ファン、空調イス等）を開発。

3. コクヨオフィス及び東北大学エコハウスでの実証試験

・開発技術を具現化するプロトタイプオフィス及びエコハウスへの導入

開発した技術は、自然エネルギーを利用する技術としてシステム化し、オフィス環境及び住宅環境に導入設置し実証試験を開始した。オフィス環境は、コクヨオフィス（エコライブオフィス品川）にて、住宅環境は、東北大学エコハウス及びモデル住宅にて、それぞれ実験環境を構築し、検証を行っている。

(2) 実施期間

平成22年度

(3) 技術開発に係った経費

術開発に係った経費 71,300千円 補助金の額 35,650千円

(4) 技術開発の構成員

コクヨ株式会社 RDIセンター 飯沼朋也  
コクヨファニチャー株式会社 設計開発部 田畑秀一郎  
東北大学 大学院環境科学研究科 研究科長 田路和幸

(5) 取得した特許及び発表した論文等

取得した特許 : なし

発表した論文

1. 平成24年4月 応用物理学会(東北大学大学院環境科学研究科 研究科長 田路和幸)  
タイトル: エネルギーストレージの最先端技術

(その他 : 書籍への寄稿多数、メディア取材等多数)

## 2. 評価結果の概要

### (1) 技術開発成果の先導性

自然エネルギーを効率的かつ効果的に利用するために、発電・蓄電・給電を直流のままつなぐ一連のシステムを開発した。交流の系統電源とは独立した系統とすることにより、「直流⇄交流」の変換ロスをなくし高効率化でき、また給電機器や規模・範囲を自由にデザインすることができる。自然エネルギーから発電された直流電力を蓄電にリチウムイオン電池を用いることで、充電と放電を効率的に行える。

今回開発したシステムは、導入時に規模や範囲を選択することができるため、蓄電・給電部のコアシステムは共通で、発電や給電対象については、様々な用途に応用が可能であり、導入における様々な顧客ニーズに対応することが可能である。

### (2) 技術開発の効率性

オフィス等業務分野をビジネスとするコクヨと、住宅のエコ化を研究する東北大学とが、直流給電技術等の共通部分を共同で開発することにより、重複や無駄がなく、市場ニーズを総合的に捉えた開発が可能となった。また、自所有施設にプロトを設置し実証試験や実験検証を行うことができ、効率的な開発を行った。

### (3) 実用化・市場化の状況

実用化・市場化に向けて、自施設における実験検証を通して、想定顧客から意見収集等を行うことで、実際のニーズを収集している。その情報を踏まえた上で、生産体制は直流給電システム部は生産を委託する体制を構築した。顧客が求める価格はかなり低いことから、低コスト化も検討している。今後更に、外部プロジェクトへの実導入による実証実験を検討しており、その過程や結果を持ってして、商品化のための諸々の最終決定を行う予定である。

### (4) 技術開発の完成度、目標達成度

本助成事業としての開発で、「発電・蓄電・給電の一連のシステム」の基本的な構成は完成した。事業年度終了後は、実験検証により得られたデータや、想定顧客からの情報等により、ニーズに合わせた最適な導入システムへの応用開発を検討している。また、上記のように外部プロジェクトへの実導入のための変更や新たなシステムを検討している。

### (5) 技術開発に関する結果

- ・成功点 : 自然エネルギーを高効率に使用するための技術として直流給電を採用したのは大変効果があった。顧客へのインパクトも大きく、先進的な企業が多く興味を示す傾向が見られた。また、自然エネルギーをより効果的に使用するための蓄電装置に、リチウムイオン電池を採用しその制御ロジックを新たに考案したことで、売電に頼らない効果的な自然エネルギーの使い方を提案できている。
- ・残された課題 : 発電・蓄電・給電のそれぞれにおいて実用的な電力量の設定と、導入可能なコストの設定が必要である。使用したい自然エネルギーの電力量と、その導入コストがいくつかの選択肢として設定されなければ、特定のニーズにしか対応できなくなり、実導入への障害となってしまう。そのためシステム・設備の規模が設定できる仕組みの開発と、全体の低コスト化が更に必要である。

## 3. 対応方針

### (1) 今後の見通し

上記のように、外部プロジェクトへの実導入を検討し、そこでの実験検証を通じてよりニーズに合わせたシステムへの発展開発を行いたい。様々なニーズに合わせて組合せられる仕組みの開発と、低コスト化が今後の開発における課題である。