

東京都産業労働局「未来を拓くイノベーションTOKYOプロジェクト」
令和4年度採択案件

「空間伝送型ワイヤレス給電システムの標準化」

第1回評価書
【概要版】

令和5年10月

(1) 本事業の背景と課題

- 6G・IoTの到来に伴い、センサの使用数は爆発的に増加するといわれている。
- しかし給電源には、「配線やバッテリー等の従来の技術はコストや物理的制限から無数のセンサを給電することが困難である」、「無数の給電源を製造・廃棄する際に排出される多大なCO2排出量の地球環境への影響が懸念される」という2つの課題がある。
- 中距離ワイヤレス給電（以下、WPT）技術“AirPlug™”は上記を解決するキーテクノロジーとして期待されている。
- WPTシステムの価値最大化には多くの企業が参画したWPT市場の創出が必要である。WPTシステム規格を標準化することでサードパーティ企業の参画、市場の活性化を促す。

(2) 本事業で開発する技術・サービス

- 相互接続性を担保するAirPlug™仕様書とAirPlug™ 規格試験の策定
- AirPlug™仕様書に則った半導体製品の開発

(3) 本事業により期待される波及効果

- WPTシステムを導入することにより、業界の枠を超えたデータ収集ネットワークを築くことで、サービスの次元を引き上げる。現在多くの企業・業界が掲げているIoTやデジタルツインは極めて局所的かつ限定的なものである。
- 多種多様なセンサを使用し、ビル内部の多種多様なデータを取得することで、オフィスの最適環境を構築する。最終的には領域の枠を超えたデータを取得し、次世代のビルシステムを構築する。具体的には温度・照度・CO2・振動・人感・圧力・超音波等のセンサを多数設置することで、ビルの使用状況やそれに伴う影響をリアルタイムで解析可能にする。最終的にはAPI連携による新市場創出、WPT技術のインフラ化により、国内企業の国際競争力強化に貢献する。

本事業の概要

事業者名	エイターリンク株式会社
都内所在地	東京都墨田区錦糸四丁目17番1号
代表者名	岩佐 凌
本事業の統括責任者	田邊 勇二
本事業の実施期間	令和5年4月～令和7年3月
プロジェクトメンバー	事業関連会社

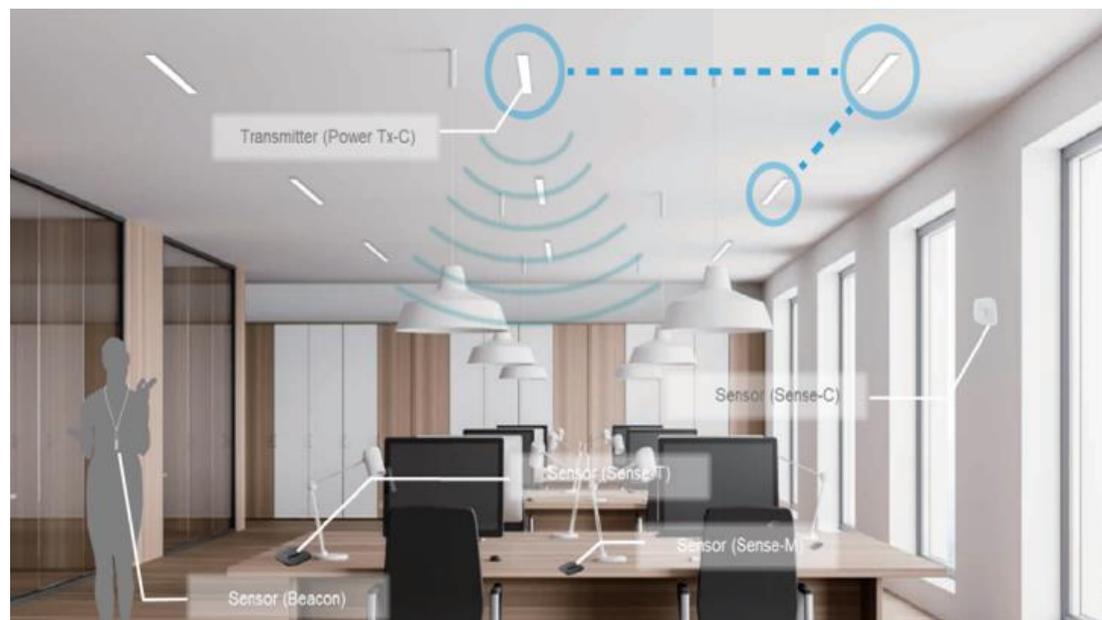
本事業の実施内容

本事業では当社マイクロ波ワイヤレス給電“AirPlug™”の標準化に必要な研究開発を行う。

- 1) 具体的なアプリケーションなどを想定し、実使用環境をモデル化。
- 2) 実環境の実現に必要なデジタル機能を有するAirPlug™対応半導体の開発。
- 3) AirPlug™ Specification v1.0 (※)の形成。

に取組み、実用的かつ経済的なWPTシステムの早期導入・普及に繋げる。その後、開発したシステムの一部をオープン化することでサードパーティ企業の参画、市場の活性化を促す。

オフィスビルへのワイヤレス給電技術導入のイメージ



※具体的な使用環境を想定し、送信機の設置間隔、受信機を受電電力、相互接続性を確認する試験方法が定義された仕様書

本事業の実施内容 -成果物-

最終成果物のイメージ

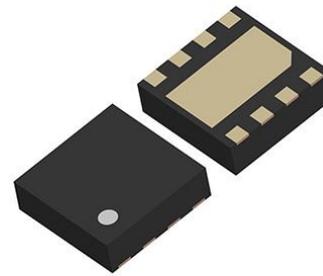
1W出力送信機



電力分布測定デバイス



AirPlug™ 準拠半導体デバイス



AirPlug™ 準拠受信機



本事業終了時点（令和6年度）の達成目標



目標①

AirPlug™
Specification v1.0
の完成

AirPlug™ Specification v1.0に沿った設計を行うことで、3mおきに配置された電力送信機の給電範囲内で、AirPlug™認証を受けた電力受信機を1日中稼働させても、充電電圧が2Vを下回らないこと



目標②

AirPlug™認証に対応
した半導体技術の開
発

1mW以下の入力電力で動作し、ワイヤレス給電状態の監視に必要な電源電圧監視のデジタル機能（充電電圧が2Vを下回る場合に通知する機能）を有する低消費電力半導体の開発

令和5年度上期 取組状況と成果①

(1) 達成目標に関する取組と成果

大項目	小項目	令和5年度上期目標	令和5年度上期の取組と成果	評価
目標①	AirPlug™ Specification v1.0の完成	<ul style="list-style-type: none"> 想定されるユースケース毎にモデル化を行う。例えば10㎡あたり送信機を1台置く場合と5台置く場合について、受信機の消費電力を加味して、ユースケースをモデル化（イメージ図面を作成）する。 	<ul style="list-style-type: none"> オフィスビルをアプリケーションとして、ユースケースをモデル化した。 具体的には、10㎡あたりに送信機を1台置く場合と5台置く場合と100㎡あたりに送信機を1台置く場合と5台置く場合について、受信機の消費電力を加味して、ユースケースをモデル化した。これにより、本モデルで電力分布の把握が可能となった。 	○
目標②	AirPlug™認証に対応した半導体技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> AirPlug™認証で必要となるデジタル機能を定義する。例えば、ワイヤレス給電の状態をSoCに伝えるためのデジタル回路ブロックの機能や性能要求（消費電力、検出精度、検出時間）を定義する。 	<ul style="list-style-type: none"> デジタル機能を含む、半導体の要求仕様を作成した。具体的には「充電電圧が2Vを下回る場合に通知する機能」について定義した。 	○

令和5年度上期 取組状況と成果②

(2) その他の主な取組と成果

取組内容	主な成果
知的財産	<ul style="list-style-type: none">アイデア創出のためのブレインストーミング、弁理士による発明内容のヒアリング、明細書作成、標準化活動などに必要な特許の出願に向けた取組を実施した。成果として、送電機のアンテナに関する特許、受電機のアンテナ、空間伝送型マイクロ波ワイヤレス給電に関する特許等を出願した。
マーケティング・ 販路開拓	<ul style="list-style-type: none">販路開拓に向け、アライアンスの活用、業界団体とのコネクション活用、大手空調機メーカーとの協業に取組んだ。清水建設との WPT システムの試運転を目的とした、実験局の開設。2025年までに合計40棟への導入の提案・議論している。
事業会社との オープンイ ノベーション	<ul style="list-style-type: none">本事業において出資を受ける事業会社の自社ビル内複数フロアにおける計数百台の送電器導入計画を策定した。
その他	<ul style="list-style-type: none">当社の取組が1件のメディア（新聞記事）に掲載された。国内外展示会4件に出展し、計950名が当社ブースに来場した。国際標準化に向けた取組として、業界団体の国際会議3件に参加し、今後の議題について、合意形成を行った。「GRIC PITCH」にてテーマ賞と株式会社AGSコンサルティング賞の受賞

令和5年度下期に向けた課題と対応策

モデル化のデータ確保に関する対応

- モデル化に使用するデータが限られており、モデル化の正当性を確認しきれていない。

課題に対する対応策

モデル化の妥当性確認のために、追加でデータの取得が必要である。つまり、電力測定が必要である。下期では、複数の環境にて、追加で電力測定を実施する対策をとる。具体的には、当社のオフィスビルおよび顧客環境にて実施する予定である。

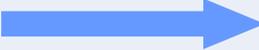
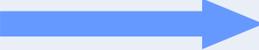
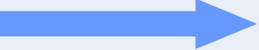
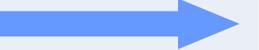
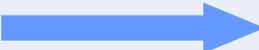
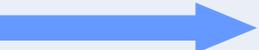
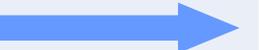
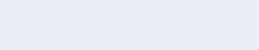
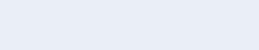
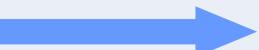
半導体の要求仕様作成の定量性に関する対応

- 要求仕様の定量性を詳細に設定できていない。
- 半導体シミュレーションにて確認しきれていない点にある。

課題に対する対応策

半導体シミュレーションにて確認する必要がある。要求仕様の妥当性を、半導体シミュレーションにて確認することによって、定量的な要求仕様を策定することが出来る。実際に製造した際の製品仕様についても、想定することができるようになる。

令和5年度の実施計画

大項目	小項目	令和5年度計画				令和5年度目標
		1Q	2Q	3Q	4Q	
目標①	AirPlug™ Specification v1.0の完成	 モデル化するユースケースを決定	 モデル化	 ユースケースを実環境で再現	 パラメータを調整	モデル化したユースケースを実環境で再現してパラメータを調整し、ユースケースを文書に落とし込む。
		 受信機の消費電力の見積	 モデルに対して受信機が稼働する範囲を算出	 自社借用のオフィスビルにおいて、送信機を設置し、電力測定を実施	 3Qで実験して得た電力分布を基に、パラメータを調整。最終的にユースケースを文書に落とし込む	
目標②	AirPlug™認証に対応した半導体技術の開発	 デジタル機能の定義	 要求仕様作成	 シミュレーションの実施	 EDAを駆使	半導体専用CAD=EDAなどを利用して、回路シミュレーションを実施する。アナログ半導体設計ツールとデジタル半導体設計ツールの両方を駆使する。
		 デジタル機能の定義	 要求仕様作成	 プレシミュレーション実施	 ポストシミュレーション実施	

(1) 令和5年度上期目標の達成状況

- 令和5年度上期における達成目標は、いずれも達成済みであることが確認された。

(2) 特に評価できる点や本事業の強み・アピールポイント

- 本事業の社会的意義
 - ・ ワイヤレス給電技術の実用化として、意義のある事業計画であり、特にビルが多い都心部などでは、地域全体の省電力化等を実現するという観点において発展が期待される技術である。当分野は、各国で研究が進められ、注目度が高いもののまだ普及には至っていない。現在、ビルマネジメントや機器に対するワイヤレス給電は実用化されておらず、本事業が実用化の先駆けとなることを期待する。
- エイターリンク社の事業取組内容
 - ・ ゼネコン・ディベロッパーや大手空調機器メーカーとの協業、業界団体のネットワークを活用し販路開拓に取り組んでいる。
 - ・ 国内大手ゼネコンとのWPTシステムの試運転を目的として実験局を開設した。
 - ・ 2025年までに合計40棟への導入の提案・議論を実施している。

(3) 今後の事業にあたって留意すべき事項

- モデル化・要求仕様等の具体的な設定
 - ・ 最終的に実使用環境での稼働を実現するために、今プロジェクトにおいて実使用環境を想定してのモデル化・シミュレーションが重要となる。
- 標準化に向けた取組
 - ・ 現在の実験・製造に関する取組進捗は良好であるが、今後の製品化に向かう上で、標準化に向けて、業界団体等との調整が重要となる。