

令和3年度事前事業評価書

政策所管部局課室名：総合通信基盤局 電波部 電波環境課

評価年月：令和3年8月

1 政策（研究開発名称）

空間伝送型ワイヤレス電力伝送の干渉抑制・高度化技術に関する研究開発

2 達成目標等

（1）達成目標

モバイル機器や多数のIoT接続デバイスへの空間伝送型ワイヤレス給電に伴って生じる他の無線システムに対する干渉問題を抑制するため、新たな周波数帯利用を視野に入れ、干渉抑制・高度化技術を確立することで、空間伝送型ワイヤレス電力伝送システムに係る周波数利用効率を向上させ、周波数の有効利用に資する。

加えて、本研究開発により、モバイル機器や多数のIoT接続デバイスへの遠隔給電を実現することにより、国民生活の利便性を高めるとともに、この分野における国際競争力を獲得する。

（2）事後評価の予定時期

令和8年度に事後事業評価を行う予定。

3 研究開発の概要等

（1）研究開発の概要

・実施期間

令和4年度～令和7度（4か年）

・想定している実施主体

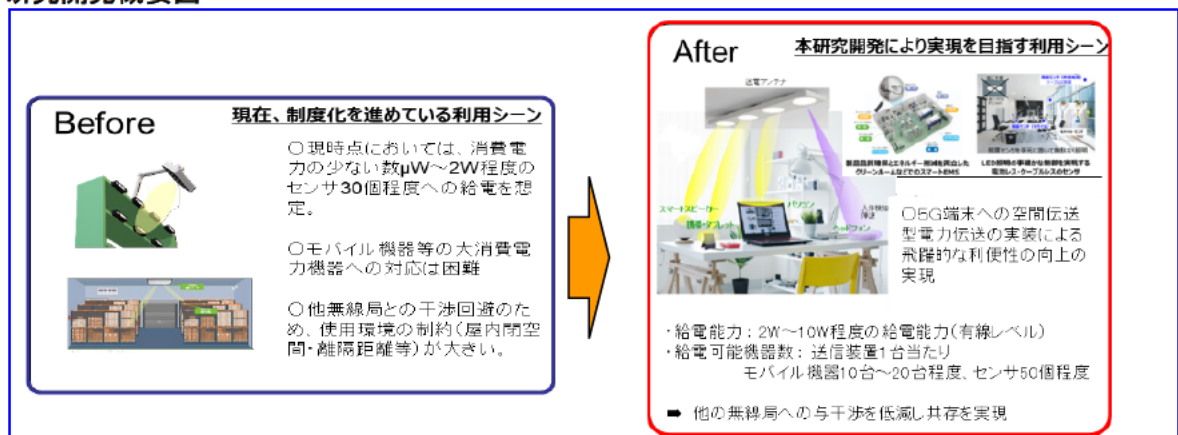
民間企業、大学、国立研究開発法人、独立行政法人等

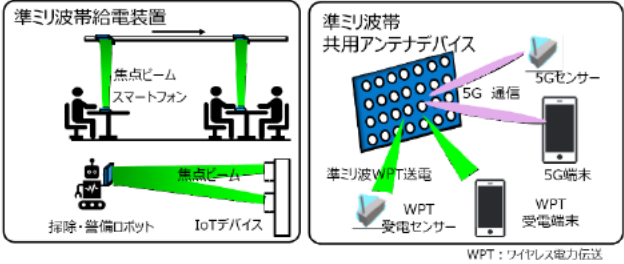
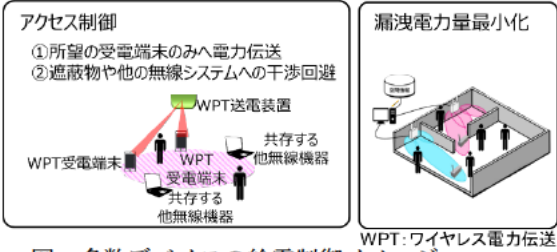
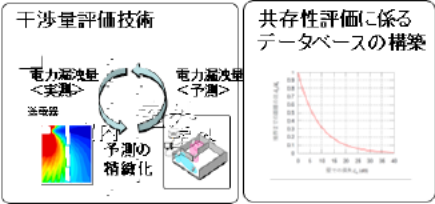
・概要

モバイル機器や多数のIoT接続デバイスへの空間伝送型ワイヤレス給電に伴って生じる他の無線システムに対する干渉問題を抑制するため、以下の研究開発を実施する。

- 1 新たな高周波数帯を活用した電力伝送効率化技術
- 2 空間環境に応じた多数デバイス給電制御技術
- 3 共存性評価技術

・研究開発概要図



技術の種類	技術の概要
<p>1 新たな高周波数帯を活用した電力伝送効率化技術</p>	<p>ビームフォーミングの鋭角化が可能な、新たな高周波数帯（準ミリ波帯）の送電用デバイスを開発し、送信電力当たりの給電可能量を向上させる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 新たな高周波数帯利用を視野に入れて、高出力鋭角ビームの送信機を開発し、数Wクラスの空間伝送型ワイヤレス電力伝送システムの実現を図る。 準ミリ波帯送電アンテナと5G基地局アンテナを共用化し、高電力となる給電システムから5G通信への干渉低減を図る。  <p>WPT：ワイヤレス電力伝送</p> <p>図：準ミリ波帯の送電用デバイス開発イメージ</p>
<p>2 空間環境に応じた多数デバイス給電制御技術</p>	<p>多数デバイスの給電タイミング等を適切に制御することで、給電時間割合を向上させる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 多種多様なマルチデバイスを適切に送電スケジューリングするためのアクセス制御プロトコルを開発する。有人環境に対応するため電波防護指針によって定められている指針値以下となるよう給電を制御する。 空間環境に応じてビーム方向等を調整し、特定空間への漏洩電力量を最小化する技術を開発する。  <p>WPT：ワイヤレス電力伝送</p> <p>図：多数デバイスの給電制御イメージ</p>
<p>3 共存性評価技術</p>	<p>他の無線システムへの与干渉を適切に評価する共存性評価技術を確認し、他者が管理する無線システムとの離隔距離を適切に設定することで、空間的稠密度を向上させる。</p>  <p>図：共存性評価技術イメージ</p>

・スケジュール

	令和4年度	令和5年度	令和6年	令和7年
1 新たな高周波数帯を活用した電力伝送効率化技術	設計シミュレーション 一次試作	一次実装	改良・二次実装	システム統合 実証実験 評価
2 空間環境に応じた多数デバイス給電制御技術	設計シミュレーション 一次試作	一次実装	改良・二次実装	システム統合 実証実験 評価
3 共存性評価技術	設計シミュレーション 一次試作	測定 改良・機能追加	改良・機能追加	改良・機能追加 測定 評価 データ整備

総事業費(予定)

約 21.5 億円 (うち、令和 4 年度概算要求額 5.5 億円)

(2) 研究開発の必要性及び背景

近年、我が国において進展しつつある 5G 整備に伴うモバイル機器や IoT センサの活用、我が国が目指す Society5.0 社会の実現、加えて、あらゆる局面でリモート化や自動化が期待されるアフターコロナ時代に対応するため、通信の大容量ワイヤレス化とともに、給電のワイヤレス化の実現について期待が高まりつつある。

給電のワイヤレス化の実現に向けて、我が国においては、920MHz 帯、2.4GHz 帯、5.7GHz 帯システムの空間伝送型ワイヤレス電力伝送システムについて、屋内限定や出力制限等、一定の制約の下で技術的条件が答申(令和 2 年 7 月)され、現在、制度化を進めている。いずれの周波数帯を利用するシステムも、他の無線システムへの混信防止上の視点から免許を必要とする無線設備とする方針が決定されており、加えて共用条件が満たされない場合を想定し、運用上の調整を前提に実用化されていく状況にあり、既に周波数がひっ迫している。なお、給電のワイヤレス化の期待の高まりにより、空間伝送型ワイヤレス電力伝送の利用の拡大、大容量・多数化が想定され、周波数需要は今後更に増大すると予想される。

しかしながら、空間伝送型ワイヤレス電力伝送システムは、一般的な無線通信に比べて送信電力が大きいことから、従来の技術のまま、大容量・多数給電を行うと、必要送信電力量の増大及び空間電力漏えい量の増大を引き起こし、他の無線システムへの干渉の甚大化が課題となる。

そのため、本研究開発により、周波数のひっ迫度合いの低い新たな周波数帯利用を視野に入れ、干渉抑制・高度化技術を確立することは、今後想定される空間伝送型ワイヤレス電力伝送システムの大電力化・給電可能機器の多数化に伴う、他の無線システムへの干渉抑制に対して不可欠である。

なお、新たな周波数帯利用に向けた研究開発は、実際にその周波数帯が制度化されるか不明瞭であるため企業単独で取り組むに当たってはリスクが大きく民間での実施は難しい。一方で、制度化を検討するに当たっては、その新たな周波数帯を利用した際の効果や影響について適切な評価を行えることが主管庁として必要である。特に、空間伝送型ワイヤレス電力伝送システムについては、給電という新たな周波数利用領域であることから、準ミリ波帯以上の高い周波数帯での高出力化や給電効率の向上についての効果や影響を把握については、参考となる既存の研究成果が少ないため、実際に研究開発を行い把握する必要がある。

また、他の無線システムへの干渉を抑制しつつ、多数のデバイスの利用状況(給電需用、通信状態等)に応じて、適切なタイミング等で給電を行うためには、共通のプロトコル等の導入が必要であり、プロトコルの開発に当たっては、一企業による実施ではなく、多様な関係者の参画することで初めて有効な社会実装につながるため、国の研究開発として、各企業の参加が促されるよう実施されることが重要である。

加えて、現在、空間伝送型ワイヤレス電力伝送システムの制度化は、世界的に見て日本が先行していることから、このタイミングにて今後の空間伝送型ワイヤレス電力伝送システムの普及展開に役立つ研究を行うことは、日本の国際競争力につながる。

(3) 政策的位置付け

○関連する主要な政策

V. 情報通信 (ICT 政策) 政策 9 「情報通信技術の研究開発・標準化の推進」

○政府の基本方針(閣議決定等)、上位計画・全体計画等

名称（年月日）	記載内容（抜粋）
「統合イノベーション戦略 2020」（令和 2 年 7 月 17 日閣議決定）	<p>第Ⅱ部 新型コロナウイルス感染症（COVID-19）による我が国の難局への対応</p> <p>3. デジタルトランスフォーメーション（DX）の推進と強靱で持続可能な社会・経済構造の構築 ～反転攻勢と社会変革～</p> <p>③強靱で持続可能な社会・経済構造の構築</p> <p>○ 5G等の情報通信技術の製造現場での本格活用のための技術開発や先行事例の創出に向けて取り組む。</p>
「電波有効利用成長戦略懇談会 報告書」（平成 30 年 8 月総務省）	<p>第 2 章 電波利用の将来像と実現方策</p> <p>3. 2030 年代の革新的な電波エコシステムの実現</p> <p>2030 年頃までの【実現イメージ】</p> <p>ワイヤレス電力伝送（WPT）対応の自動車が普及し、家庭でも、家電等への WPT の利用が広がり、WPT が身近なものとなる。また、屋内外では、情報通信機器等に対し、短距離・小電力の空間伝送型 WPT による給電が可能となると思われる。</p> <p>空間伝送型の WPT については、距離が 10m 程度、電力が数 W 以上の電力伝送技術が開発されるものと考えられる。</p>

4 政策効果の把握の手法

（1）事前事業評価時における把握手法

本研究開発の企画・立案に当たっては、外部専門家・外部有識者から構成される「電波利用料による研究開発等の評価に関する会合」（令和 3 年 7 月 21 日）において、研究開発の必要性、有効性、技術の妥当性、実施体制の妥当性、予算額の妥当性、研究開発の有益性等について外部評価を実施し、政策効果の把握を行った。

（2）事後事業評価時における把握手法

本研究開発終了後には、外部専門家・外部有識者から構成される「電波利用料による研究開発等の評価に関する会合」において、目標の達成状況や得られた成果等、実施体制の妥当性及び経済的効率性、実用化等の目途等について外部評価を実施し、政策効果の把握を行う。

5 政策評価の観点及び分析

○各観点からの分析

観点	分析
必要性	上記、3（2）研究開発の必要性及び背景に記載のとおり。
効率性	<p>本研究開発は、公募により、空間伝送型ワイヤレス電力伝送システムに関する専門的知識や研究開発遂行能力を有する企業、研究者等のノウハウを積極的に活用することとしており、効率的に研究開発を推進することができるため、投資に対して最大の効果が見込める。</p> <p>予算要求段階、公募実施の前段階、提案された研究開発提案を採択する段階、研究開発の実施段階及び研究開発の終了後における、実施内容、実施体制及び予算額等について、外部専門家・外部有識者から構成される評価会において評価を行い、効率的に実施することとしている。</p> <p>よって、本研究開発には効率性があると認められる。</p>
有効性	<p>新たな高周波数帯を活用した電力伝送効率化技術、空間環境に応じた多数デバイス給電制御技術、及び、共存性評価技術を確立することにより、USB ケーブルによる充電と同程度の空間伝送型ワイヤレス電力伝送システムを、他の無線システムへの与干渉レベルを現状レベルに抑制した状態で実現するため、現行システムで対象としているセンサといった低消費電力デバイスへの遠隔給電だけでなく、スマートフォンや PC といった大容量給電が必要なモバイル機器への遠隔給電への応用が可能となる。加えて、送信装置 1 台当たりモバイル機器 10 台～20 台程度又はセンサ 50 個程度の空間伝送型ワイヤレス電力伝送システムを、他の無線システムへの与干渉レベルを現状レベルに抑制した</p>

	<p>状態で実現するため、今後普及が期待される多数機器への遠隔給電の実現に寄与することができる。よって、本研究開発には有効性があると認められる。</p>
公平性	<p>本研究開発の成果は、モバイル機器や多数の IoT デバイスへの遠隔給電の実現に寄与し、飛躍的な利便性の向上に繋がるなど、本研究開発の成果は、広く国民の利益になることが見込まれる。</p> <p>加えて、本研究開発の成果は、周波数帯のひっ迫解消のための周波数利用効率の向上に寄与するものであることから、広く無線局免許人や電波利用者の利益となる。また、本研究開発の実施に当たっては、開示する基本計画に基づき広く提案公募を行い、提案者と利害関係を有しない複数の有識者により審査・選定する予定である。よって、本研究開発には、公平性があると認められる。</p>
優先性	<p>今後急激に利用が拡大すると空間伝送型ワイヤレス電力伝送システムによる他の通信システムへの与干渉問題に対応するには、本研究開発が有用である。加えて、空間伝送型ワイヤレス電力伝送システムの技術開発については、グローバル企業やグローバル企業と提携したスタートアップ企業から新たな周波数帯を利用していると思われる空間伝送型ワイヤレス電力伝送システム開発の報道発表もされつつあり、このタイミングにて今後の空間伝送型ワイヤレス電力伝送システムの普及展開に役立つ研究開発を行うことは有用であり、優先性があると認められる。</p>

6 政策評価の結果（総合評価）

通信の大容量ワイヤレス化とともに、給電のワイヤレス化の実現について期待が高まる中、空間伝送型ワイヤレス電力伝送システムの利用の拡大、大容量・多数化が想定され、今後更に周波数需要は増大すると予想され、本研究開発により、周波数のひっ迫度合いの低い新たな周波数帯利用を視野に入れ、干渉抑制・高度化技術を確立することは、今後想定される他の無線システムへの干渉抑制に対して不可欠である。

また、新たな高周波数帯を活用した電力伝送効率化技術、空間環境に応じた多数デバイス給電制御技術、及び、共存性評価技術を確立することにより、USB ケーブルによる充電と同程度の空間伝送型ワイヤレス電力伝送システムを、他の無線システムへの与干渉レベルを現状レベルに抑制した状態で実現するため、現行システムで対象としているセンサといった低消費電力デバイスへの遠隔給電だけでなく、スマートフォンや PC といった大容量給電が必要なモバイル機器への遠隔給電への応用が可能となる。加えて、送信装置 1 台当たりモバイル機器 10 台～20 台程度又はセンサ 50 個程度の空間伝送型ワイヤレス電力伝送システムを、他の無線システムへの与干渉レベルを現状レベルに抑制した状態で実現するため、今後普及が期待される多数機器への遠隔給電の実現に寄与することができる。

よって、本研究開発には必要性、有効性等があると認められることから、本事業を実施することは妥当である。

7 政策評価の結果の政策への反映方針

評価結果を受けて、令和 4 年度予算において、「空間伝送型ワイヤレス電力伝送の干渉抑制・高度化技術に関する研究開発」として所要の予算要求を検討する。

8 学識経験を有する者の知見の活用

「電波利用料による研究開発等の評価に関する会合」（令和 3 年 7 月 21 日）において、本研究開発の必要性、有効性、技術の妥当性、実施体制の妥当性、予算額の妥当性、研究開発の有益性等について外部評価を実施し、「空間伝送型ワイヤレス電力伝送は、今後急速に発展すると予想される分野であり、無線電力伝送の応用範囲を飛躍的に広げるカギとなるテーマである。現状の課題・問題点を分析し、伝送制御、給電制御、電磁環境評価の観点から、干渉抑制技術、新たな周波数帯への技術対応、

大容量化や多数接続化等の高度化技術に関する研究開発を、早急に実施することの必要性は極めて高い。」「グローバルな研究開発課題として、ホットになりつつあるテーマであり、我が国が国際的な動きに遅れることなく、関連技術を蓄積し、知財の獲得を進めることは、我が国のプレゼンス、産業競争力強化の観点から重要と判断される。」等の御意見を頂いており、本研究開発を実施する必要性が高いこと、効率性及び有効性等が確認された。このような有識者からの御意見を本評価書の作成に当たって活用した。

9 評価に使用した資料等

- 統合イノベーション戦略 2020（令和2年7月17日閣議決定）
https://www8.cao.go.jp/cstp/togo2020_honbun.pdf
- 電波有効利用成長戦略懇談会 報告書(平成30年8月総務省)
https://www.soumu.go.jp/main_content/000572077.pdf
- 電波利用料による研究開発等の評価に関する会合
<http://www.tele.soumu.go.jp/j/sys/fees/purpose/kenkyu/index.htm>