

2024年03月31日

東京都千代田区鍛冶町3-5-2

日本電業工作株式会社

## 60GHz 帯電波センサを用いた IRS 設置における到来方向推定のための実証実験

この度、日本電業工作株式会社(本社：東京都千代田区神田鍛冶町3-5-2 KDX 鍛冶町ビル6階、代表取締役社長：太口努)は、総務省受託研究「アクティブ空間無線リソース制御技術に関する研究開発」※<sup>1</sup>の研究課題：ア-1-(a)-1 「伝搬路状況検知・可視化手法」および、研究課題：ア-1-(a)-2 「IRS・レピータ制御手法」の研究の一環として、60GHz 帯を対象とした電波センサ※<sup>2</sup>と 60GHz 帯 IRS (Intelligent Reflecting Surface) を用いて、弊社の会議室内で実証実験を行いました。

### 【背景】

オフィスや工場等のプライベート空間において、今後、無線 LAN 等の無線トラフィック増加に伴う干渉爆発、ならびに不感地帯の発生による通信品質の低下、通信可能エリアの縮小が危惧されます。本受託研究のテーマとして、伝搬路状況や干渉発生状況に応じてアンテナ指向性や信号の空間多重度を適応的に制御する技術（アクティブアンテナシステム）と、IRS やレピータ等を用いて伝搬路状況を制御する技術とを連携動作させ、通信端末の位置に応じて伝搬路を動的に制御するインテリジェント伝搬路制御技術を確立することがあります。この伝搬路状況の検知・可視化のため、通信端末や干渉源、遮蔽物の位置の把握が必要となり、さらに IRS による反射波の効果を示す必要があります。

### 【概要】

#### ● 電波センサ※<sup>2</sup>

電波センサはアンテナ、駆動装置、制御装置、スペクトルアナライザから構成されます。測定地点においてアンテナを回転させ、全方向からの到来波の到来方向および強度を測定します。本測定では導波管スロットアンテナを使用し、60GHz 帯向け電波センサに対応させています。

#### ● IRS

IRS は入射波を反射板上で位相制御し、所望方向へ反射波を向けるする反射板です。本研究で開発した IRS は、入射角は垂直・水平共に 0°、反射角は垂直 0°・水平-45°へ反射するように設計した IRS を使用しています。

### 【実証実験】

送信側はホーンアンテナ（利得：21dBi）、受信側は電波センサ（導波管スロットアンテナの利得：32.6dBi）を使用し、IRS 設置効果について、屋内環境（弊社会議室：約 11m×8m）において CW (Continuous wave) 波による 60GHz 帯実証実験を行いました。送受信アンテナおよび IRS の設置高は同じ高さ（1.25m）とし、電波センサを AZ（水平：0~360°）のみを回転させ、測定を行いました。

図 1 の各点（IRS の反射方向における IRS からの距離：4~7m）において、電波センサによる上位 5 位の到来方向を推定しました。IRS 設置有無による各点における到来方向を推定した結果を図 2 に示し、IRS 設置 (w/ IRS) では、各点の極座標の 135°方向において、IRS からの反射波（第一到来波：赤線）を推定可能であることを確認しました。

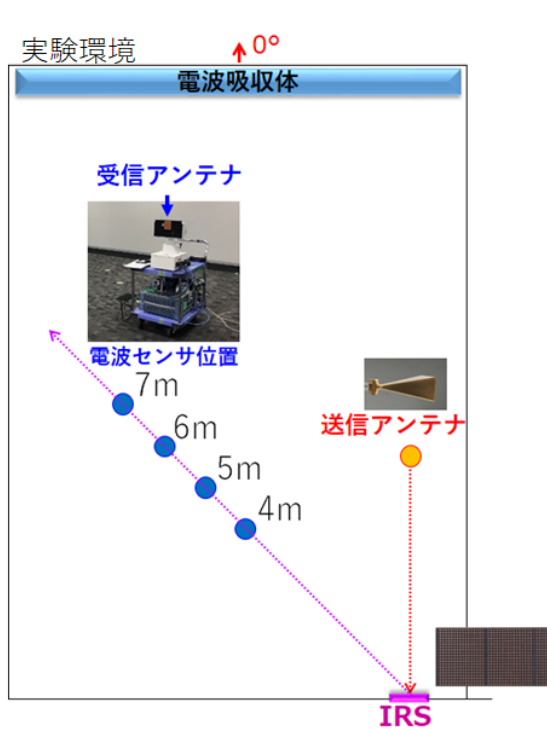


図 1：実験環境（弊社会議室）

各点における到来方向と受信電力(dBm)

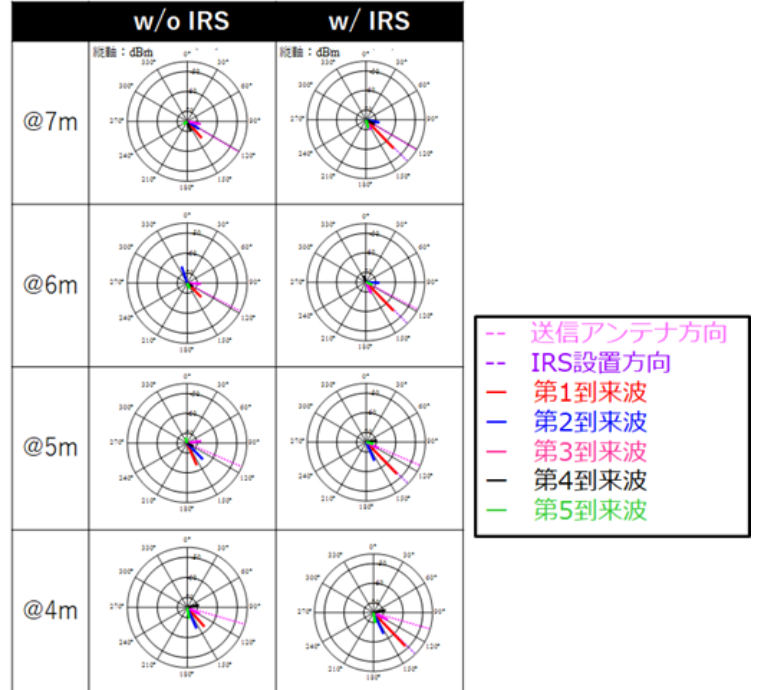


図 2：各点における電波センサの到来方向推定結果と各到来波の受信電力(dBm)

【今後の予定】

屋内外の環境における 60GHz 帯 IRS の設置効果の検証をさらに進め、不感地帯対策への効果検証を行い、通信端末の位置に応じて伝搬路を動的に制御可能とする IRS 技術の向上を検討します。

【参考文献】

- ※ 1 総務省 総合通信基盤局 電波部 電波政策課, “アクティブ空間無線リソース制御技術に関する研究開発,” 電波資源拡大のための研究開発 研究開発課題便覧 pp24, 2022 年.
- ※ 2 大本, “電波センサによる Sub 6GHz 帯の電波到来方向推定の一検討,” 電子情報通信学会総合大会 B-5-157, 2023 年.

<日本電業工作 (DENGYO) について>

今日、IoT、AI、ロボット、ビッグデータ等の先端技術をあらゆる産業や生活分野に取り入れ、経済成長と社会的課題の解決を図り持続的社會を実現しようとしている中で、電波は、その実現に不可欠なインフラとして、益々その役割の拡大とともに、期待が大きくなっております。

このような事業環境を踏まえ、日本電業工作(DENGYO)では、これまで培ってきた最先端の技術と豊富な実績を有するアンテナ・フィルタ分野をコアビジネスとしつつ、社会基盤の高度化に資する新しい電波利用分野のシステム・ソリューションの開発、製造、構築により、ビジネス領域の拡大とグローバル市場への展開を図り、成長と発展を続けてまいります。

URL : <http://www.den-gyo.com/>

<本件に関するお問い合わせ先>

日本電業工作株式会社 (DENGYO) 担当：キャリア事業部 営業部 営業 1 グループ  
 所在地：東京都千代田区鍛冶町 3-5-2 KDX 鍛冶町ビル 6 階  
 TEL: 03-5577-7226 e-mail : eigyo2@den-gyo.com