



2025年11月19日

報道機関 各位

国立大学法人東北大学

**低軌道衛星コンステレーション実現に向けた  
衛星搭載用アンテナシステムの提案と  
超小型アンテナモジュールの開発  
—衛星搭載用ミリ波(Q/V)帯デジタルビームフォーミング  
アンテナとダイレクトデジタルRF送受信機の試作に成功—**

**【発表のポイント】**

- セキュアでレジリエントな日本独自の低軌道（LEO）衛星コンステレーションの実現に寄与する衛星搭載用のアンテナシステムを提案します。
- 衛星通信用の新しい周波数である Q/V 帯のダイレクトデジタル RF 技術による超小型送受信機を実現するための研究開発です。
- 次世代衛星通信に向けた研究開発プロジェクトの産学連携による成果です。

**【概要】**

小型で低価格の我が国独自の LEO 衛星の実現が求められています。東北大学電気通信研究所の末松憲治教授と 21 世紀情報通信研究センターの塚本悟司特任教授らは、そうした要望に応える LEO 衛星搭載用の高性能アンテナシステムの中核となる、ダイレクトデジタル RF 方式を採用したミリ波（Q/V）帯のデジタル送受信機及びこれを用いたデジタルビームフォーミング（DBF）アレーアンテナを、世界で初めて開発し、その基本動作を確認しました。

本研究成果であるアンテナモジュールと使用する IC の試作結果などは 12 月 2 日から 5 日に韓国済州島にて開催される世界 3 大マイクロ波国際会議である The 37th Asia-Pacific Microwave Conference (APMC2025) で発表されます。さらに、11 月 26 日（水）から 28 日（金）までパシフィコ横浜（神奈川県横浜市）にて開催されるマイクロウェーブ展 2025 (MWE2025) にて、プロジェクト概要などを東北大学と三菱電機のブースで公開し、ワークショップでの講演も行なわれます。

本件は、東北大学、三菱電機株式会社、株式会社 Space Compass、スカパー J S A T 株式会社、鳥取大学、広島大学、富山高等専門学校、名古屋大学、北海道大学、大熊ダイヤモンドデバイス 株式会社が、情報通信研究機構（NICT）から受託した研究開発プロジェクトの成果です。

## 【詳細な説明】

### 研究の背景

セキュア&レジリエントな我が国独自の LEO 衛星コンステレーションが必要とされています。欧州においても、欧州宇宙機関（ESA）を中心とした欧州独自のセキュア&レジリエントな衛星通信システムが構築されようとしています。しかし、多くの衛星により従来利用されている衛星通信用周波数には空きがないため、よりセキュアな新しい周波数であるミリ波（Q/V 帯）の開拓が進められています。

また、DBF アンテナは災害時などの大きなトラフィック変動に対応するフレキシブルな複数同時ビーム形成が可能なことによる途切れない通信の実現に有利です。しかし、従来の回路構成では実現が困難であったため、これを解決し衛星の小型化低価格化にも有効な、ダイレクトデジタル RF 技術による DBF アレーアンテナシステムの実用化が期待されています。

現在、国立大学法人東北大学、三菱電機 株式会社、株式会社 Space Compass、スカパー J S A T 株式会社、国立大学法人 鳥取大学、国立大学法人 広島大学、独立行政法人 国立高等専門学校機構 富山高等専門学校、国立大学法人 東海国立大学機構 名古屋大学、国立大学法人 北海道大学、大熊ダイヤモンドデバイス 株式会社が、Q/V 帯衛星搭載用 DBF アレーアンテナシステムと次世代衛星搭載用高周波デバイス技術の研究開発プロジェクトを国立研究開発法人 情報通信研究機構（NICT（エヌアイシーティー））から受託し実施しています。

### 今回の取り組み

この度、LEO 衛星搭載用の DBF アレーアンテナシステムの中核となる、ダイレクトデジタル RF 方式による Q/V 帯デジタル送受信機を世界で初めて開発し、その基本動作を確認しました。さらに、これを用いた DBF アレーアンテナシステムの実証に成功しました。

そこで、11月26日（水）から28日（金）までパシフィコ横浜（神奈川県横浜市）にて開催されるマイクロウェーブ展 2025（MWE2025）にてプロジェクト概要とこれまでの研究成果を東北大学及び三菱電機のブースで公開し、ワークショップでも講演します。さらに、ダイレクトデジタル RF 方式を採用したアンテナとモジュール基板、アナログフロントエンド部 IC の試作結果などの研究成果を12月2日から5日に韓国済州島にて開催される世界3大マイクロ波国際会議である The 37th Asia-Pacific Microwave Conference(APMC2025) で発表します。

### 今後の展開

今回モジュール基板に搭載するアナログフロントエンド部 IC やミリ波帯アン

テナなど各部分品の基本動作が確認出来ました。今後はこれらを一体化し、次の図 1 に示すモックアップの形状になるべく近い形で試作品を完成させ、実用化を目指します。

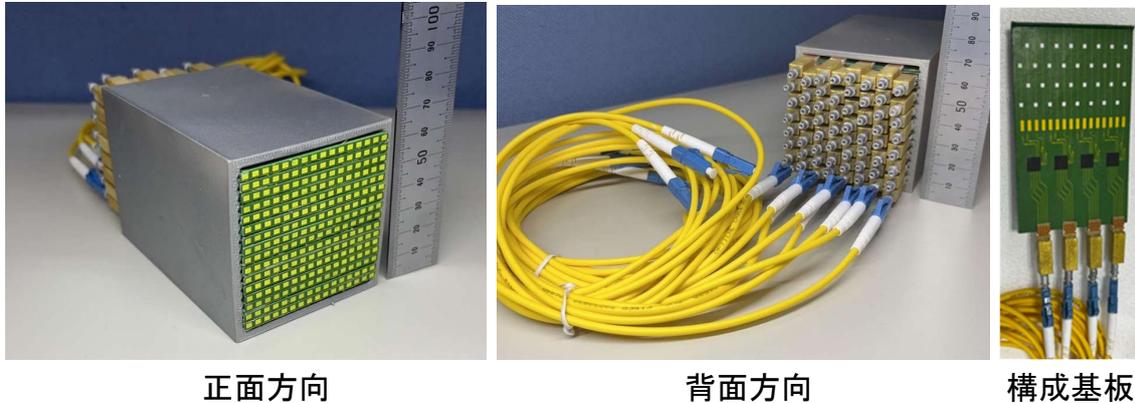


図 1. 目標とするデジタル送受信機のアンテナユニット部分のモックアップ

#### 【謝辞】

この研究開発は、国立研究開発法人 情報通信研究機構（NICT（エヌアイシーティ））から受託している、革新的情報通信技術（Beyond 5G（6G））基金事業の研究課題「Beyond 5G 宇宙ネットワーク向け未利用周波数帯活用型の無線通信技術の研究開発」（JPJ012368C06701）として行われました。

#### 【展示会情報（MWE）】

大学展示 Booth U-07 東北大学 電気通信研究所 末松研究室 / IT21 センター

企業展示 Booth D-01 三菱電機 (株)

ワークショップ TH1A

日時：11月27日(木) 09:30-11:30

タイトル：6G 時代に向けた TN/NTN 用次世代 LEO コンステレーションとその展望

座長：古市 朋之 (東北大学)、講演者：末松 憲治 (東北大学)、平井 暁人 (三菱電機 (株))、嶋 正樹 ((株) Space Compass)、原 信二 (名古屋大学)

URL: <https://apmc-mwe.org/mwe2025/index.html>

#### 【論文情報（APMC）】

タイトル：Q/V-Band DBF Array Antenna and Direct Digital RF Transceivers for Future LEO Constellation Satellites

著者：東北大学 電気通信研究所 教授 \*末松憲治、助教 古市朋之、特任教授 塚本悟司、三菱電機株式会社 情報技術総合研究所 森野芳昭、平井暁人

掲載誌：Proceedings of 2025 Asia-Pacific Microwave Conference

URL: <https://apmc2025.org/>

**【問い合わせ先】**

(研究に関すること)

東北大学 電気通信研究所

特任教授 塚本悟司

TEL:022-217-5532

Email: tsukamoto@tohoku.ac.jp

(報道に関すること)

東北大学 電気通信研究所 総務係

TEL: 022-217-5420

Email: riec-somu@grp.tohoku.ac.jp