

## 1. 研究課題・受託者・研究開発期間・研究開発予算

- ◆研究開発課題名 300GHz帯アンテナ評価技術の実用
- ◆受託者 株式会社フォトリック・エッジ、7 G a a株式会社
- ◆研究開発期間 令和3年度～令和5年度 (3年間)
- ◆研究開発予算 (契約額) 令和3年度から令和4年度までの総額100百万円 (令和4年度69百万円)

## 2. 研究開発の目標


・コンパクトで安価な300GHz帯アンテナの近傍界計測システムを早期社会実装化するために実用化に特化した開発を推進し、2023年度までに実際に計測可能であることをデモンストレーションする。

## 3. 研究開発の成果

研究開発項目1: 300GHz帯アンテナ計測の基本システムの実用化開発

研究開発目標

研究開発成果



計測システム

センサプローブ

検定アンテナ (標準線天)

観測ロボット

検査プローブ

ロボットアーム

卓上計測可能な小型計測システム、安価なシステム構成

1-a: センサプローブ開発  
1-b: 小型化開発

**研究開発項目1-a: 低擾乱且つロボットアームに組み込み可能な実用的EOセンサプローブの開発**

EOセンサプローブの商業的実現可能性について主に開発し、ネックとなる要素技術について課題をクリア。具体的には、海外調達可能な有機EO素子を用いて、300GHz計測を可能とする微細な切断加工と研磨加工技術の確立に成功した。さらに、それらの技術によって試作したEO素子を持って、EOセンサプローブの製作を行い、プロトタイプへの採用を完了した。

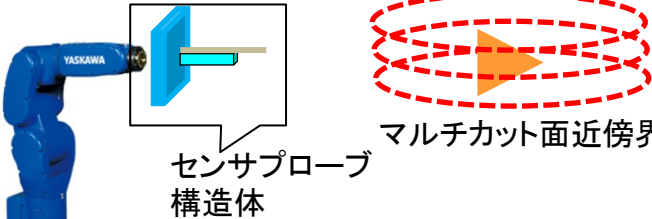
**研究開発項目1-b: 小型で実用的な300GHz帯近傍界計測装置の開発**

実用的な小型な計測装置の開発として、検波器の小型化、各種機能部のモジュール化の要素設計を完了。商業的実現性としてコストも考慮に入れた全体設計の最適化を進め、翌期目標とするデモンストレーション機器の設計仕様を固めることを完了した。

研究開発項目2: 300GHz帯電波計測を実現する機械制御と演算アルゴリズム開発

研究開発目標

研究開発成果



センサプローブ構造体

マルチカット面近傍界測定法

ロボット

2-a: ロボットアーム位置測定・制御  
2-b: 円筒面・球面移動制御開発  
2-c: 測定点削減近傍界変換アルゴリズム開発

**研究開発項目2-a) ロボットアームの精密位置計測技術と制御技術開発** 市販のロボットアーム300GHz帯アンテナ近傍界計測を行う際に、プローブ位置を測定する方法とロボットアームを制御技術が必要。300 GHzによる円筒走査型アンテナ近傍界測定をEOプローブにより行った。今後のEOプローブの実現可能なSNR改善により実用化する。

**研究開発項目2-b) 2-aを組み込んだ円筒面移動制御、球面移動制御開発** 市販のロボットアームによる従来型の円筒・球面走査型近傍界遠方界変換アルゴリズムと300 GHz帯で円筒面・球面上でプローブを移動制御するプログラムが必要。ロボットアームによるプローブの円筒面走査の位置精度を測定した。繰り返し再現性精度は300 GHz測定で問題はないが、絶対精度は精度が悪く、簡単な位置制御では十分に改善しない。今後はより複雑な制御による位置制御またはズレた位置での近傍界遠方界アルゴリズムの適用を検討する

**研究開発項目2-c) 被測定アンテナのアンテナ利得に応じた測定点削減可能なアンテナ近傍界遠方界演算アルゴリズムの開発** アンテナ近傍界測定を高速化するために測定点を大幅に削減するアルゴリズム開発し、電磁界解析ソフトと実験で検証が必要。測定点を削減(1/3以下)しても測定した範囲での3Dパターンが得られるアルゴリズムを開発し76.2 GHzで実証した。今後は更なる測定点の削減とロボット位置がズレた際の近傍界遠方界変換アルゴリズムを開発する。

4. 特許出願、論文発表等、及びトピックス

国内出願	外国出願	研究論文	その他研究発表	標準化提案・採択	プレスリリース 報道	展示会	受賞・表彰
1 (1)	1 (1)	0 (0)	5 (3)	0 (0)	0 (0)	4 (4)	0 (0)

※成果数は累計件数、( )内は当該年度の件数です。

- ・計測装置に関する特許出願について国内、海外出願を1件完了
- ・展示会について以下、国内及び海外展示会に出展
  - ・国内展示会: 5G通信技術展2022、CEATEC2022
  - ・海外展示会: AMTA(Antenna Measurement Techniques Association)2022、EuCAP(European Conference on Antennas and Propagation)2023
 フォトニック・エッジの計測システムと7Gaaのアルゴリズムとを融合した技術検証の結果を展示。6G関連デバイスを開発中のメーカーや、これから研究開発に取り組む企業から情報を収集。今後、成果の普及に向けての重要な情報を得ることができた。
- ・論文等について以下、成果発表
  - ・電子情報通信学会(AP)・IEEEマレーシア(AP/MTT/EMC)共催The Malaysia-Japan workshop on radio technology (MJWRT2022)
  - ・EuMA(European Microwave Association)とIEEE共催の16th European Conference on Antennas and Propagation(EuCAP 2022)
  - ・AMTA 2022
  - ・EuCAP2023
  - ・ICETC2022(The 2022 International Conference on Emerging Technologies for Communications)
 論文提出、及び招待講演、国際会議での発表を通じ、Beyond5G時代に求められる計測技術やアルゴリズムを発信することで、主にアンテナ計測界隈におけるプレゼンス向上の促進活動を実施中。

5. 今後の研究開発計画

研究開発項目1及び2それぞれの研究について、令和5年度までに当初の目標を達成できるように各研究開発を進める。そのうえで、両技術を融合し、実際に300GHz帯アンテナの計測をデモンストレーションする。各設計については、デモンストレーション機器への採用を本研究のゴールとして、商業的に実現性のある設計を目標にして進める。特に、EOセンサプローブの商業的実現性については、重要課題として捉え、その量産性やコストなどについて研究を行う。さらには、早期社会実装化を見据えて、論文発表と並行して、展示会などに多く成果発表し、市場認知に力を入れて進める。