

## 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 欧州との連携によるBeyond 5G先端技術
- ◆副題 大容量アプリケーション向けテラヘルツエンドトゥーエンド無線システム
- ◆Acronym ThoR
- ◆受託者 学校法人早稲田大学、学校法人千葉工業大学、国立大学法人東海国立大学機構、日本電気株式会社、高速近接無線技術研究組合
- ◆研究開発期間 平成30年度から令和4年度 (5年間)
- ◆研究開発予算 (契約額) 平成30年度から令和4年度までの総額 186百万円 (令和3年度16百万円)

## 2. 研究開発の目標

欧州側と日本側が有する最先端の電子技術およびフォトニクス技術の融合による、広帯域性とダイナミックレンジの大きさを特徴とする300GHz帯における送受信器を開発。Beyond5G 向けのバックホール・フロントホール技術としての高い実用性を目指して、伝送距離・容量積40Gbps×kmを目標とする。

## 3. 研究開発の成果

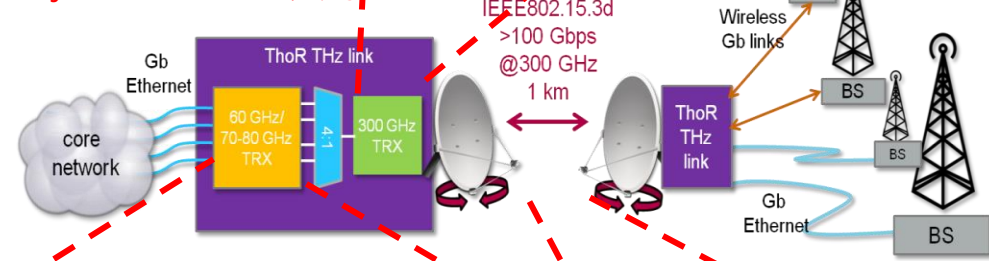
### 研究開発目標・成果概要

### 研究開発成果の例

伝送デモ数値目標  
 実験室内 100Gbps以上  
 実環境 40Gbps以上  
 距離1km

### 大出力進行波管アンプ

### Beyond5Gでの利用イメージ



### 300GHz帯増幅器試作

### 高速無線信号処理モジュール

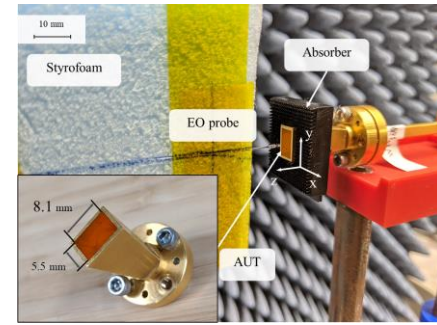
60GHz帯無線信号モジュール試作  
 IF帯構成設計

### THz伝搬モデル

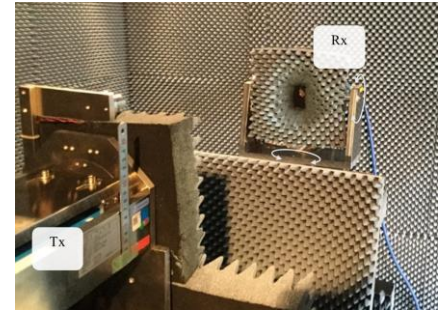
### THzアンテナ計測

EOセンシングによるテラヘルツ波の可視化  
 他業務との周波数共用検討  
 300GHz帯リンクのシステム基本設計  
 システムデモンストレーション構成検討

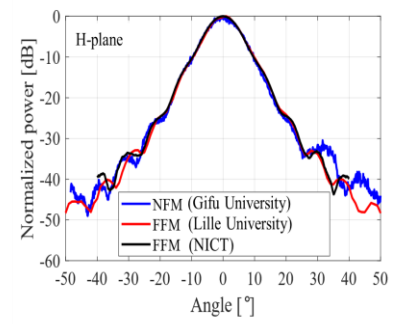
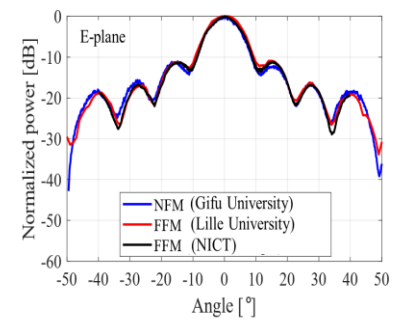
### 光技術に基づく近傍界計測



### 直接遠方界測定



### 直接遠方界測定と近傍界計測との比較



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
0 ( 0 )	0 ( 0 )	6 ( 2 )	47 ( 7 )	6 ( 2 )	17 ( 0 )	2 ( 0 )	0 ( 0 )

※ 成果数は累計件数、( )内は当該年度の件数です。

(1) ミリ波帯モジュールを用いたデモ準備と伝搬特性測定実施

日本側が担当のミリ波帯モジュールと欧州側装置を接続したシステム構成の検討し、基本動作確認を実施した。必要装置を欧州側に送付し、デモ準備の支援を行った。また、屋外向けに試作した送受信機を用いて伝搬特性の測定を実施した。

(2) 欧州側との連携

遠隔地間での会議実施のノウハウが蓄積されており、オンラインでの連携には大きな障害はなかったが、日欧の要素技術を結集して実施する予定であったシステムデモンストレーションの準備はオミクロン株感染拡大の影響を受け大きく遅れた。さらに半年間の研究期間延長が認められたので、この期間を有効に活用し、予定していた実証実験を実施する予定である。

(3) 学術論文・学会発表など

すべてがオンライン実施となったが国内外の学術会議にて積極的に对外発表を継続した。招待講演の機会も増え、認知度が上がってきたと考えている。

5. 今後の研究開発計画

次年度(令和4年)は最終のデモンストレーションを実施予定。コロナウイルス感染拡大の状況にもよるが、欧州でのワークショップを開催を検討する。各要素技術の研究成果をベースとして、欧州側と連携しデモシステム構築を進める。また、研究メンバーのみならずアドバイザーメンバーの協力も求めて、標準化への貢献を進めていく予定。

6. 外国の実施機関

- ブラウンシュヴァイク工科大学(ドイツ)
- ドイツテレコム(ドイツ)
- フラウンホーファー応用固体物理研究所(ドイツ)
- Sikul Communications(イスラエル)
- リール第一大学/マイクロエレクトロニクス・ナノテクノロジー電子研究所(フランス)
- シュツットガルト大学(ドイツ)
- VIVID Components(イギリス)