

## 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4年度0百万円)

## 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

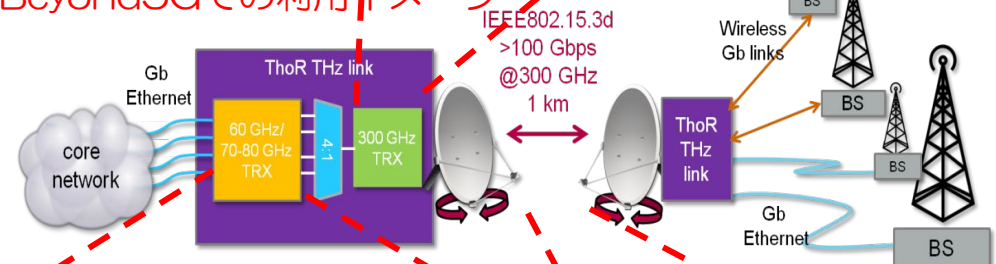
## 研究開発成果の例

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

## 300GHz帯増幅器試作

## Beyond5Gでの利用イメージ



## 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



世界初の300GHz双方向無線伝送システムの実証  
ドイツ・ブラウンシュバイクでの屋外実証実験の様子  
伝送距離160m、伝送速度20Gb/sx2 (双方向)

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 ( 0 )	49 ( 2 )	6 ( 0 )	18 ( 1 )	2 ( 0 )	0 ( 0 )

※成果数は累計件数、( )内は当該年度の件数です。

- (1) 300GHz帯双方向テラヘルツ伝送システム実証実験  
2023年6月にドイツベルリンとブラウンシュヴァイクにて屋外での伝送実験に成功した。伝送距離160m、伝送速度20Gb/sx2(双方向)を実現可能とするもので、300GHz帯においては世界初の双方向無線伝送システムの実証である。信号帯域幅は8.64GHzx2であったが、帯域幅の拡張により、さらなる高速化も可能である。また、IEEE802.15.3dに準拠した伝送実験にも成功しており、こちらも世界初の実証例となる。
- (2) 最終ワークショップの開催  
欧州側研究代表機関であるブラウンシュヴァイク工科大学にて本プロジェクトの成果を発表するワークショップをハイブリッド形式で開催した。

5. 研究開発成果の展開・普及等に向けた計画・展望

今後も高速テラヘルツ伝送の社会実装に向けた研究開発を引き続き行う。なお、早稲田大学、千葉工業大学、岐阜大学は本研究開発の成果をベースとして日欧連携をさらに発展させ、テラヘルツ通信を用いたネットワーク実現を目指したNICTの委託研究「欧州との連携による300GHzテラヘルツネットワークの研究開発」を昨年度から実施している。長期にわたり屋外で動作させることが可能な小型のテラヘルツ伝送装置を開発する。さらに、複数のテラヘルツ通信装置を連携させ、悪天候時にもおいても安定的な高速データ伝送を可能とする技術の実現を目指す。引き続き、テラヘルツ帯無線に関する研究成果を国際会議等に投稿するとともに、国内外の標準化関連団体・組織を通じて、ITU-R や APT への寄書入力を推進する。

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)