

# 平成26年度「高い臨時設営性を持つ有無線両用高速光伝送技術の研究開発」の研究開発目標・成果と今後の研究計画

## 1. 実施機関・研究開発期間・研究開発予算

- ◆実施機関 (株)KDDI研究所、国立大学法人大阪大学、(株)日立製作所、富士通(株)、住友大阪セメント(株)、学校法人早稲田大学、(株)トリマティス
- ◆研究開発期間 平成24年度～平成27年度(4年間)
- ◆研究開発予算 1234百万平成24年度～平成27年度(4年間)円(平成26年度298百万円)

## 2. 研究開発の目標

光ファイバ伝送の高速性と無線伝送の機動性を融合した有無線通信システムの実現を目的とし、光ファイバ伝送とW帯(75～110 GHz)無線伝送を柔軟に切り替える通信方式の確立のために、要素デバイス及びシステム化技術の研究開発を実施する。

## 3. 研究開発の成果

### ①シリ波生成用光変調器の広帯域化技術

<成果>

	光帯域	Vpi@10GHz
従来製品	Typ. 16GHz	8.0V
本開発	27 GHz	4.1 V

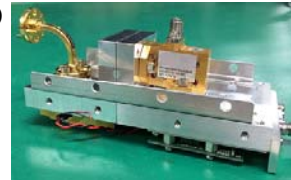


- 光トリマー集積形変調器の帯域拡大、駆動電圧低減を達成。
- 光入力耐性などの改善試作に着手。

### ④W帯無線送受信器

<成果>

- 開発したMMICをパッケージングし、送信および受信RFユニットの1次試作を完了。
- GPS加速度センサを小型化し装置筐体の実装。表示用アプリケーションを試作完了。



RFユニット

装置筐体

### ②W帯ファイバ無線信号発生技術

<成果>

- コンパクトなTwo-tone発生装置と専用光増幅装置を試作。
- 18.75～27.5 GHzから安定した4通倍光Two-tone信号を生成。

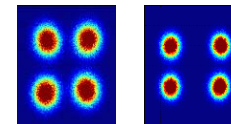


### ⑤有無線共用MIMO

<成果>

- ファイバモード多重伝送技術とW帯MIMOアンテナ技術を融合した MIMO-RoF伝送方式を提案。>10Gbps伝送実験に成功。
- W帯アンテナMIMO伝送路の通信路容量を実験的・解析的に導出。

5 GBaud QPSK 2.5m



LP01mode      LP11 mode  
-> Antenna1    -> Antenna2

### ③W帯高出力増幅器

<成果>

- W帯アンプモジュール用のGaN MMICを試作し、93 GHzにおいて線形利得6 dB、出力電力28 dBm、電力密度1.65 W/mmのパワー特性を確認。
- 入出力対向の小型W帯アンプモジュールを開発。
- 高信頼化に向け、素子構造と配線工程を見直し。



### ⑥有無線両用伝送システム化技術

<成果>

- 2つの無線伝送区間を有するシームレス有無線両用伝送を実験により実証。
- 10 Gbit/s専用システム有線部の第一次試作を完了(右写真)し、リアルタイム伝送実験に着手。



#### 4. これまで得られた成果(特許出願や論文発表等)

	国内出願	外国出願	研究論文	その他研究発表	プレスリリース 報道	展示会	標準化提案
高い臨時設置性を持つ有線両用高速光伝送技術の研究開発	36 (20)	10 (7)	9 (5)	66 (35)	0 (0)	7 (6)	18 (7)

※成果数は累計件数、( )内は当該年度の件数です。

##### (1) 無線実験局による伝送実験および動態デモ

- ・無線実験局の免許を取得し、有線両用伝送システムの屋外伝送実験を実施した。
- ・国際学術会議MWP/APMP 2014併設展示会においてプロジェクト全体での合同展示を行った。上記無線実験局による動態展示を実施し、マイクロ波・ミリ波フォトニクス専門家に対してプロジェクト成果を強くアピールした。

##### (2) 個別デバイス・装置の供給

- ・帯域拡大、駆動電圧低減を実現した光Two-tone信号発生用変調器のサンプル供給を開始した。
- ・研究機関向けに、4通倍光Two-tone発生装置の提供可能な体制を確立した。

#### 5. 今後の研究開発計画

##### ①ミリ波生成用光変調器の広帯域化技術:

- ・光パワー耐性を改善した光トリマー集積形Two Tone無線信号生成用光変調器のサンプル供給を行う。
- ・アクティブY分岐型高消光比変調器への広帯域化・低電圧化技術の適用試作を行う。

##### ②W帯ファイバ無線信号発生技術

- ・光フィルタの最適設定手法を検討し、不要スペクトルの高抑圧化を図る。
- ・高速化と高性能化のトレードオフを図りながら、自動制御アルゴリズムの開発を図る。

##### ③W帯高出力増幅器

- ・中心周波数90GHz以上で、最大出力1W級のGa<sub>N</sub>増幅器技術を検討し、4GHz以上の帯域を有し、出力電力500mWの増幅器モジュールの試作開発を行う。
- ・一ヶ月程度の耐候性試験に対応するGa<sub>N</sub>トランジスタの高信頼度化技術を開発する。

##### ④W帯無線送受信器

- ・実用を想定し、フィールドに設置した試作装置を一定期間動作させ、送受信データを評価する。
- ・試作装置の可搬性及び操作性について評価し、実用を見据えた改善を行う。

##### ⑤有線両用MIMO

- ・ファイバ偏波/モードを用いた有線両用MIMO-RoFシステムの通信路容量解析
- ・光/電気時空間符号化を用いたMIMO-OFDM-RoF伝送の実験的検証

##### ⑥有線両用伝送システム化技術

- ・プロジェクト参画各者の要素技術を集積した有線両用通信システムを構築し、システム全体としての最終的な性能目標を達成する。
- ・平成26年度試作の10 Gbit/s専用システム・有線部の信号変換装置を用いてリアルタイム有線両用伝送実験を実施し、フィジビリティを実証する。