

平成 26 年度研究開発成果概要書

課題名 : 高い臨時設営性を持つ有無線両用通信技術に関する研究開発
 採択番号 : 159
 副題 : 光ファイバ伝送とW帯無線伝送を柔軟に切替可能な通信方式を実現する要素デバイス及びシステム化技術

(1) 研究開発の目的

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。

(2) 研究開発期間

平成 24 年度から平成 27 年度 (4 年間)

(3) 実施機関

(株) KDDI 研究所<代表研究者>、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

(4) 研究開発予算 (契約額)

総額 1 2 3 4 百万円 (平 26 年度 298 百万円)
 ※百万円未満切り上げ

(5) 研究開発課題と担当

課題ア：高速多値変調フォーマットによる有無線適応変調システムの開発

1. 高速に切替可能な 100Gbit/s 有線伝送・10Gbit/s 有無線伝送技術 (株) KDDI 研究所)
2. MIMO 利用による複数無線チャネル統合制御技術 (国立大学法人大阪大学)

課題イ：ファイバ無線技術によるミリ波帯無線送受信機の開発

1. 機動性と堅牢性を有する可搬型筐体の開発 (株) 日立製作所)
2. W 帯送信・受信装置の開発 (株) 日立製作所)
3. 位置・方位情報モニタリング装置の開発 (株) 日立製作所)
4. W 帯高出力送信増幅器の開発 (富士通(株))

課題ウ：ファイバ無線信号生成技術の開発

1. W 帯ファイバ無線信号発生用変調器の開発 (住友大阪セメント(株))
2. Two Tone 無線信号生成用光変調器の高機能化 (学校法人早稲田大学)
3. Two Tone 方式 W 帯ファイバ無線信号生成技術 (株) トリマティス)

課題エ：10Gbit/s 専用システムの開発

1. 10Gbit/s 専用システムの開発：無線伝送 (株) 日立製作所)
2. 10Gbit/s 専用システムの開発：有線伝送 (株) KDDI 研究所)

(6) これまで得られた成果 (特許出願や論文発表等)

		累計 (件)	当該年度 (件)
特許出願	国内出願	36	20
	外国出願	10	7
外部発表	研究論文	9	5
	その他研究発表	66	35
	プレスリリース・報道	0	0

	展示会	7	6
	標準化提案	18	7

(7) 具体的な実施内容と成果

課題ア：高速多値変調フォーマットによる有無線適応変調システムの開発

- ・シームレス有無線伝送システムで発生する信号品質劣化を実験により詳細に解析し、2つ以上の無線伝送区間を有する伝送システムで伝送可能な構成を抽出した。
- ・上記結果に基づき、2つの無線伝送区間を有するシームレス有無線伝送システムで伝送実験を行い、エラーフリー伝送可能な信号品質が得られることを確認した。
- ・2モードファイバを用いたモード多重伝送技術とW帯アンテナ MIMO 技術を用いた、 > 10 Gbit/s MIMO-RoF 伝送の実証実験に成功。
- ・W帯アンテナ MIMO 伝送路の通信路容量を解析的・実験的に検証。最適なアンテナ配置を導出。

課題イ：ファイバ無線技術によるミリ波帯無線送受信機の開発

- ・無線送受信機の各コンポーネントをモジュール化し、可搬型筐体内に実装した。
- ・3次元構造解析シミュレータを用いて、上記実装状態の堅牢性を確認した。
- ・開発した MMIC をパッケージングし、送信および受信 RF ユニットの試作完了した。
- ・GPS 加速度センサを小型化したモニタリング装置を装置筐体内に実装し、表示用アプリケーションを試作完了した。
- ・W帯送信増幅器モジュール用の 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 を確認した。
- ・入出力対向の小型 W帯送信増幅器モジュールを試作した。
- ・トランジスタ特性の高信頼化に向け、トランジスタ構造と配線工程の見直しを行った。

課題ウ：ファイバ無線信号生成技術の開発

- ・ミリ波生成光変調器の広帯域化において、大幅な広帯域化(光帯域: 16GHz \rightarrow 27GHz 以上)と低電圧化(10GHz における半波長電圧 8.0 V \rightarrow 4.1 V)を達成した。
- ・光入力耐性を高めた高消光比変調器を試作開発し、連携研究者に供給を開始した。
- ・アクティブ Y 分岐を用いた集積変調器を製作し、シングルトーンでの DSB-SC 変調時において 40 dB 以上の変調 1 次成分対キャリア成分比を達成した。
- ・Two-tone 発生器装置の機構設計、回路設計、光設計を行い、装置試作を行い、装置として、今年度目標のスペクトル抑圧比 32 dB を達成した。
- ・ALC-EDFA 装置の機構設計、回路設計、光設計を行い、装置試作を行い、装置として、今年度目標の出力レベル確度 0.7 dB 以下を達成した。

課題エ：10Gbit/s 専用システムの開発

- ・アップコンバート方式、ダウンコンバート方式で使用する送信機および受信機を試作し、光ファイバ接続可能な通信実験用無線伝送システムを構成した。
- ・上記システムに対して実験局無線免許を取得し、MWP/APMP 2014 併設展示会において、動態展示を実施した。
- ・10 Gbit/s 専用システムの有線部装置を試作し、シームレス有無線伝送システム構築に向けた動作試験に着手した。

以上