

平成 26 年度研究開発成果概要書

課題名 : 新世代ネットワークの実現に向けた欧州との連携による共同研究開発および実証
採択番号 : 174B01
個別課題名 : 課題B 高い密度で集中するユーザに対応可能なアクセスネットワークの開発
副題 : 高密度ユーザ集中環境下におけるフォトニックネットワーク技術を用いた次世代無線技術の研究

(1) 研究開発の目的

本研究課題では、高密度ユーザ集中環境におけるマイクロ波・ミリ波(60GHz 帯)ヘテロジニアス無線を実現するために、WDM ベースフォトニック技術を活用し、資源の動的配置が可能な柔軟性のあるマルチセルヘテロジニアス(3G/LTE/WiFi/60G)無線通信の基盤技術を開発する。特に、フォトニクス技術の超広帯域性を活かし、かつシステムを低コストで実現するために、コヒーレント光ファイバー無線(CRoF)を提案する。提案するシステムは、既存のWDM 光アクセスインフラに、集中制御ピコセル/フェムトセル無線システムをシームレスに接続するものである。さらに、複数(~30 台)端末を用いた実証実験を行い、1.5Gb/s, 2m においてエラーフリー伝送を達成する。60GHz 帯を用いた 10Gb/s 級伝送にも挑戦する。さらに、日本・欧州において、高密度ユーザ集中が予想される様々なフィールド・環境(大型サッカースタジアム、航空機、鉄道、大規模講義室・会議室、商業施設等)において、通信パラメータ取得および伝送特性評価実験、高密度集中通信シミュレーションを行い、その有用性を実証する。また、内外への広報活動を進めるとともに、国際連携による標準化活動を推進する。

(2) 研究開発期間

平成 26 年度 10 月から平成 29 年度 9 月(3 年間)

(3) 実施機関

代表研究者: 国立大学法人 大阪大学(実施責任者 准教授 村田博司)
研究分担者: 学校法人 同志社(実施責任者 教授 戸田裕之)
研究分担者: 独立行政法人 電子航法研究所
研究分担者: 株式会社 日立製作所
研究分担者: 一般財団法人 電力中央研究所
研究分担者: コーデンテクノインフォ株式会社

(4) 研究開発予算(契約額)

総額 210 百万円(平成 26 年度 40 百万円)
※百万円未満切り上げ

(5) 研究開発課題と担当

課題A 高密度通信環境評価・無線システム設計

課題A-1-1 大規模スタジアム環境評価 (大阪大学)
課題A-1-2 大規模講義室/キャンパス環境評価 (大阪大学)
課題A-2-1 鉄道・航空機の客室環境 (電子航法研究所)
課題A-3-1 通信実験環境構築 (日立製作所)
課題A-3-2 通信実験条件調査 (日立製作所)

- 課題ア-4-1 屋外空間／街頭空間 (電力中央研究所)
 課題ア-5-1 屋外/商業地と数値解析 (コーデンテクノインフォ)
 課題ア-5-2 通信評価手法の調査 (コーデンテクノインフォ)

課題イ 無線技術・フォトニクス技術開発

- 課題イ-1-1 アレイアンテナ電極光変調デバイス (大阪大学)
 課題イ-1-2 フォトニック無線信号処理デバイス (大阪大学)
 課題イ-2-1 高品位光コム発生技術 (同志社大学)
 課題イ-2-2 光マイクロ波発振技術 (同志社大学)
 課題イ-2-3 RoF システム向け光増幅技術 (同志社大学)
 課題イ-3-1 60GHz トランシーバー (電子航法研究所)
 課題イ-4-1 分散型レシーバー (日立製作所)

課題ウ ヘテロ無線通信システム・RoF システム

- 課題ウ-1-1 移動端末位置推定 (電子航法研究所)
 課題ウ-2-1 WDM ベース RoF の基礎実験 (電力中央研究所)
 課題ウ-2-2 ヘテロ無線用 RoF システム (電力中央研究所)
 課題ウ-3-1 RoF ベース無線信号制御 (同志社大学)
 課題ウ-4-1 RoF ベース無線信号伝送 (日立製作所)
 課題ウ-5-1 クロスレイヤー制御 (コーデンテクノインフォ)

課題エ フィールド実証実験

- 課題エ-1-1 スタジアム実験 (大阪大学)
 課題エ-2-1 大講義室実験 (同志社大学)
 課題エ-3-1 鉄道・航空機内実験 (電子航法研究所)
 課題エ-4-1 オフィス環境 (日立製作所)
 課題エ-5-1 屋外空間／街頭空間実験 (電力中央研究所)
 課題エ-6-1 高密度無線シミュレーション (コーデンテクノインフォ)

課題オ 広報・標準化

- 課題オ-1-1 RAPID ワークショップ (大阪大学)
 課題オ-1-2 RAPID ホームページ (大阪大学)
 課題オ-2-1 IEEE802.Wi-Fi Alliance における動向把握
 (コーデンテクノインフォ)

(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	0	0
	外国出願	0	0
外部発表	研究論文	0	0
	その他研究発表	20	20
	プレスリリース・報道	1	1
	展示会	2	2
	標準化提案	0	0

(7) 具体的な実施内容と成果

課題ア 高密度通信環境評価・無線システム設計

高密度ユーザ集中が予想されるさまざまなフィールド・環境において、第5世代移動体通信を含むマルチセルヘテロジニアス通信システムを構築するための通信環境評価とシステム設計を行った。代表的な高密度通信環境のユ

ースケースを定義し、要求される種々の通信環境パラメーター（端末密度、ビットレート、遅延時間、モビリティ、周波数利用効率、エネルギー利用効率）を考究して、要求される性能・仕様を整理した。

フィールドでの実験を予定している新設の大規模サッカースタジアムについては、建設中のサッカースタジアムの現地実地調査を行い、実験のための基礎データを取得した。関係者との協議・調整も進めた。

システムを実現するために必要となる無線技術・光技術を明らかにして、無線システム設計および通信シミュレーションの基礎を確立した。

課題イ 無線技術・フォトニクス技術開発

マルチセルヘテロジニアス無線通信および光無線融合通信システムの最新の技術動向の調査を行い、ミリ波 60GHz 帯無線と RoF 技術をベースとした場合に要求される無線技術、フォトニクスデバイス技術を明らかにした。

本プロジェクトにおいて使用予定であるアンテナ電極光変調器や光コム生成器の動作解析を進め、デバイスの設計を行った。

課題ウ ヘテロ無線通信システム・RoF システム

ヘテロ無線通信における移動端末位置推定方式についての検討を開始した。特に、RoF ベースマルチセル無線通信システムにおける新しい移動端末位置推定方式を追求して数値解析を行い、基礎データを取得した。また、関連研究・技術動向を調査して情報収集を行った。

課題オ 広報・標準化

最新の無線・光融合技術の情報収集と意見交換を行うために、外部講師を招いて RAPID ワークショップを開催（2 回）した。また、RAPID プロジェクトのホームページを開設した。さらに、国際標準化のための情報収集活動を行い、マルチヘテロジニアス無線通信のための無線・光融合技術についての検討を開始した。