

- デュアルバンド光ファイバ無線用小型アンテナ基地局の開発  
ー光ファイバを介したマイクロ波帯信号とミリ波帯信号の独立かつ同時伝送の実現へ向けてー
- 平成16年8月31日

独立行政法人情報通信研究機構(以下、NICT。理事長:長尾 真)は、マイクロ波帯とミリ波帯の無線信号を独立かつ同時に光変調し、光ファイバ伝送するデュアルバンド光ファイバ無線の実現に向けたアンテナ基地局の小型化に成功しました。

## <背景>

光ファイバ無線(以下、ROF)は、光ファイバの特徴である超広帯域伝送能力を活かし、他の無線システムとの電磁干渉を避けながら電波の届かない、あるいは届きにくい領域に無線信号を効率的に集配信するための、ユビキタスネットワーク伝送技術の一つとして大変注目を集めています。NICTではこれまで、新規利用周波数開拓として研究開発が推進されていた60GHz帯ミリ波に焦点を絞り、ミリ波帯ROFアクセスシステムの先導的な研究開発を積極的に行って参りました。研究開始当初に60GHz帯ROF用に特別に設計した狭帯域電界吸収型光変調器(以下、EAM)を沖電気工業(株)の協力を得て世界に先駆けて開発し、最近では、大阪大学大学院と共に、この60GHz帯EAMで、ミリ波帯無線信号だけでなく、FTTHで用いられるようなベースバンド信号や無線LANで利用されているマイクロ波帯無線信号などと同時に変調し、光ファイバで伝送できることを確認しました。これは、既存光ファイバ網の有効利用を目指した新たなマルチバンドROFサービスの可能性を示唆するものです(<別紙2>図1参照)。

## <今回の成果>

NICTが今回開発したデュアルバンドROF用小型アンテナ基地局(以下、BS)は、マイクロ波帯(2412~2482MHz)信号とミリ波帯(下り:59.6GHz、上り:61.2GHz)信号が光ファイバ伝送路を介して独立かつ同時に伝送ができるように設計された試作器です。本試作器は、光電気変換回路や電気-光変換回路、マイクロ波送受信回路、ミリ波送受信回路、電源回路の全てを備え、幅220mm×高さ170mm×奥行き70mm(突起物は除く)という小型の一筐体に納められています(<別紙2>図2参照)。本試作器は光源を含まず、光搬送波は全て制御局から配信される設計とし、BSが将来のフォトニックネットワーク内の波長割り当てや設置箇所に柔軟に対応できること、光源の制御や維持、電波形式の更新などを制御局において一括管理できることなどを特徴としております。

本試作器の基本性能評価のため、約2kmの標準単一モード光ファイバを用いた光伝送実験を実施した結果、マイクロ波帯信号においては、光伝送後でも十分な電力特性を維持できることに加え、無線LAN規格IEEE802.11b/gの商用機を接続して通信可能であることが、ミリ波帯信号においては、下り信号及び上り信号にそれぞれ別々の155.52Mbpsのデータを載せて空間伝送距離12m相当で試験した場合、ビット誤り率が10億分の1以下という優れた通信品質を同時に達成し、殆ど誤りなく伝送できることが確認できました。今回の成果によって、光ファイバ網の有効利用を目指したマルチバンドROFサービスの実現に向けて一歩踏み出したと考えています。

今回の小型BS開発は、独立行政法人新エネルギー・産技術総合開発機構(NEDO)「平成15年度産業技術研究助成事業」の支援を受け、本試作器の製作は沖電気工業(株)により行われました。

※ 電力減衰器を用いて信号電力を減衰させて、空間伝送に相当する距離をシミュレートしました。

## <今後の予定>

今回、開発した小型BSを用いて実使用環境下での評価を行っていく予定です。なお、本成果は、2004年9月21日から徳島大学で開催される電子情報通信学会ソサイエティ大会、および、2004年11月7日からプエルトリコで開催される米国電気電子学会(IEEE)の第17回LEOS年次大会において発表する予定です。

## <問い合わせ先>

総務部広報室

大崎祐次

大野由樹子

Tel:042-327-6923

Fax:042-327-7587

## <研究内容に関する問い合わせ先>

基礎先端部門光エレクトロニクスグループ

久利敏明

Tel:042-327-6331

Fax:042-327-6941

<用語解説>

**光ファイバ無線 (ROF=Radio-on-Fiber)**

無線周波数帯の信号で光搬送波を変調し、光ファイバ伝送路を介して遠方まで伝送させ、光受信機でもとの無線周波数帯の信号を再生させる技術のこと。ROF技術の最大の特徴は、フォトニックネットワーク内に任意の電波形式の無線信号を取り込み、また、無線信号の電波形式を保存したまま、フォトニックネットワークを通じて遠方まで集配信できることです。また、フォトニックネットワーク内を伝送中、他の無線システムとの電磁干渉を生じることもないことから、必要な場所に必要な信号だけを配信するなど、空間的な無線システム設計の自由度が広がります。

**FTTH(=Fiber-to-the-Home)**

各家庭まで光ファイバケーブルを敷設して、電話やインターネットなどを提供する通信サービスであり、加入者網を光化することの総称。

**電界吸収型光変調器(EAM=Electro-Absorption Modulator)**

半導体素子に電界(電圧)を加えることにより、透過する光の強度が加えられた電圧に応じて変化する特性を利用した光強度変調器のこと。

**IEEE802. 11b/g**

米国電気電子学会(Institute of Electrical and Electronic Engineers:IEEE)内のLAN(Local Area Network)技術の基準を定める802委員会が定めた無線LAN規格。2. 4GHz帯で、802. 11bでは最大11Mbps、802. 11gでは最大54Mbpsの伝送が可能です。

**bps**

bit per second、すなわち、1秒あたりに伝送することができるビット数のこと。Mbps (Mega bps)は1秒あたり100万ビット伝送することが可能です

<別紙2>



図1 マルチバンド光ファイバ無線サービスのイメージ



図2 試作した小型アンテナ基地局の外観