

光マイクロセル無線通信システムのマルチユーザアクセス時の信号処理法の検討

中野 光一

電子・光システム工学科

E-mail: 100227v@ugs.kochi-tech.ac.jp

1 概要

本研究の目標は次世代ネットワークにおける空間光通信の一環として提案している室内での高速光無線通信の方式「光マイクロセル無線通信システム」の動作検証を行うことである。

提案する光マイクロセル無線通信システムの目的は、室内における短距離の光空間アクセスにおいてハブノードとなる基地局とエンドノードとなるユーザ端末間で移動に柔軟な双方向の通信を実現することにある。そのための光軸制御技術の確立にある。具体的には、基地局に VCSEL(垂直共振器面発光レーザ)アレイと受光素子アレイを用いてエンドノードのサービスエリアを小さなエリア(マイクロセル)に分けることで各々のセルにある端末が基地局と Point to Point での通信を実現する事を目指す。[1]

2 プロジェクト背景

近年、ケーブルに束縛されないという利便性から電波を用いた無線 LAN の需要が増大してきた。しかし、電波を使用した無線 LAN は柔軟な通信環境を構築できる代わりに、使用できる帯域に制限があり、信号伝播エリアの制御による物理的セキュリティ確保も困難である。そこで、VCSEL アレイを使用した Point to Point 方式での高速通信、光の非拡散性を利用した制御の簡単な光マイクロセル無線通信システムを実現させる事で、高速でセキュアな室内通信システムを実現することをめざす。

3 プロジェクト内容

光マイクロセル無線通信システムを実現させる為には以下の要素が必要となる。

1. ユーザ端末の位置特定機能を持った基地局受信部
2. 通信範囲をカバーするビームセルエリアを構築する基地局送信部
3. 受光した光から、自動で光軸合わせを行うユーザ端末受信部
4. 基地局からのダウンリンクビームに対して正確に光を返すユーザ端末送信部

この4点の実現方法として本研究のマイクロセルを構築するには、基地局送信部には VCSEL アレイを、基地局受信部には方位を把握できる光信号受信器が必要となる。また、ユーザ端末にはアップリンク制御のためダウンリンクビームの方位探知機構が必要である。本プロジェクトでは、これらの検討の中で基地局送受信部の実装について論ずる。基地局送受信部の実装に関しては、以下の部分の研究が必要である。

1. 2次元 VCSEL アレイの実装
2. 交信輻輳エリアでの信号処理法の検討
3. リーディングアレイの実装
4. 通信品質の確認と評価

以上の4点の内、1と2の実装と動作の検証を試みる。

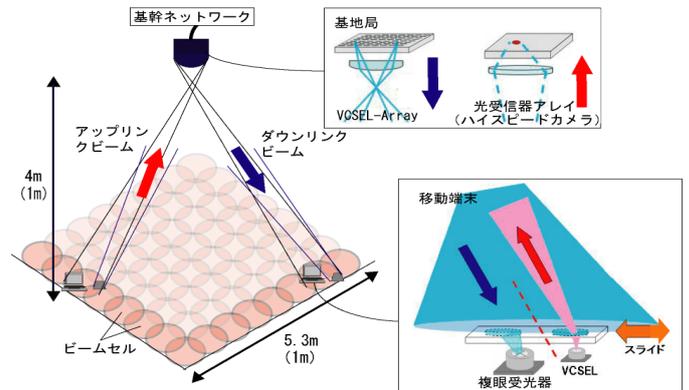


図 1. 光マイクロセル通信システム構成図

4 報告

基地局送信部のセル制御動作の検証のために基地局、セルエリア間距離約1mの実験系を組み、今まで使用していた1次元 VCSEL アレイを2次元 VCSEL アレイとし、測定環境を整えた。図 1 の外が想定サービスサイズ()の内が今回の実験検証系のサイズである。

VCSEL アレイの発光面のうち並んでいる2つの発光素子を交互に発光させ、スクリーンに投影したビームセルをハイスピードカメラで撮影し、セル位置特定の送受信とセル重複時の時間分割での輻輳回避が可能である事を確認した。

5 今後の展望

本研究において、基地局送信器部分の信号処理の方法について検討した。しかし、基地局側受信器の部分に関しては手付かずの状態になっている。今後は基地局受信器の検知機構の開発を進めて行く。

参考文献

- [1] 矢野浩司, “光マイクロセル無線通信におけるユーザ端末でのアップリンク光軸制御,” 高知工科大学フロンティアプロジェクト研究報告, 2008, Feb.