

Development of Base Station on Optical Micro-Cell Communication System

電子・光システム工学コース

1165052 岩下・小林研究室 小橋 侑輔

1.研究概要

電波無線通信が利用できない状況でも高速な通信を行える手段として、光の直進性を利用した高速なアクセス、また 1 対多数のユーザーに対応した柔軟な光無線通信システムの実現を目指す。基地局受信部におけるユーザー位置の把握とセルエリア切替システムの提案、セルエリアにおける信号品質について検証を行う。

2.研究背景

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電波無線通信が普及している。また高画質、多機能といったシステムにより情報量が増加しており、必要とされる通信量やユーザーが増加している。一方で電波無線通信の電波帯域は限界が近づきつつある。そこで光の指向性、高帯域を利用して電波より高速な通信に対応するものとして、光無線通信システムが必要となっている。

3.研究内容

本研究は Point to Point 方式を利用した柔軟な指向性同士の通信システムを検討している。オフィスのような屋内での利用を想定して、アクセスポイントとして用いる基地局と、ユーザーが使用する端末に用いる端末局にてシステムを構成する。基地局と端末局をそれぞれ Fig.1(b), Fig1(c)に示す。基地局受信部には Vision-chip と呼ばれる撮像モードと通信モードを備えた素子を用いる。基地局送信部には VCSEL-array を用いて、レーザをレンズにより拡大し Fig1(a)のように複数のセルエリアを構成する。このセルエリアの切り替えを電子的に行うことでユーザーの移動に対応したセルの制御が可能になる。端末局には受信部に複眼受光器、送信部には LD を設置する。そして受信部、送信部の上部には一体型のレンズユニットが装着されており、このレンズユニットが複眼受光器の各 ch の受信パワーの差分を補正の支援を行う。これにより基地局と端末局の光軸補正を同時に行い、リンクを確立する。

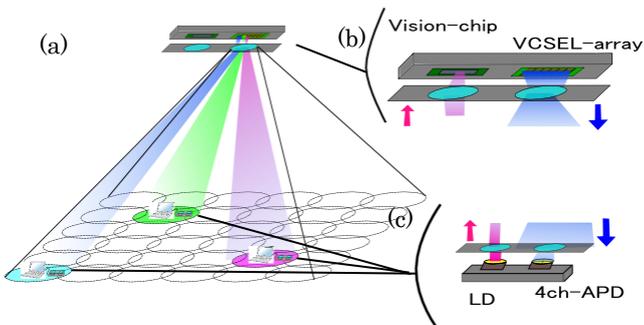


Fig.1 システム構成図(a)システム全体 (b)基地局 (c)端末局

4.実験概要

これまでの研究において、ユーザの位置に応じてセルエリアへの通信手法を変えることにより双方向通信を切断しないシステムの構築を行ってきた。しかし実際に通信できるかの検証は行われていない。そこで今回は Vision-chip を用いてセルエリア内のユーザー位置の把握を行い、セルエリアの範囲に当てはめ、セルエリア制御の指示を行うシステムの提案を行う。また、基地局-端末局間の各セルエリアの通信品質について品質評価を行い、実際の通信について必要な要素に触れる。

4.1 システム構成

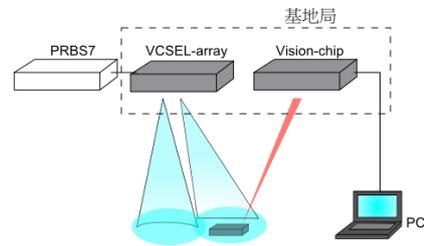


Fig2. システム構成

システム構成を Fig.2 に示す。端末局の位置情報を Vision-chip にて読み込み、PC にて処理することでセルエリア内におけるユーザー位置の検出と、電子制御を行うセルエリアの判断を行う。また、Fig3 に示す各セルエリアにおいた信号品質の評価を行った。



Fig3. 各セルエリア

5. 結果

基地局受信部 Vision-chip と基地局送信部 VCSEL-array により構成されるセルエリアの対応表を得られた。また、Vision-chip から端末局送信部の LD を撮像した。撮像した画像を元にユーザー位置を把握し、それに対応したセルエリア制御を行うための制御信号を生成した。そして、信号品質評価としてセルエリアでの PRBS7 10Mbps のアイパターンを Fig4.に示す。この結果よりアイ開口が十分であるので、データ送信が十分に行われていることがわかる。

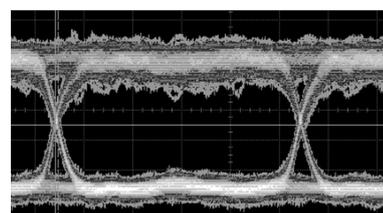


Fig4. セルエリアにおける PRBS7 10Mbps アイパターン