

1.研究概要

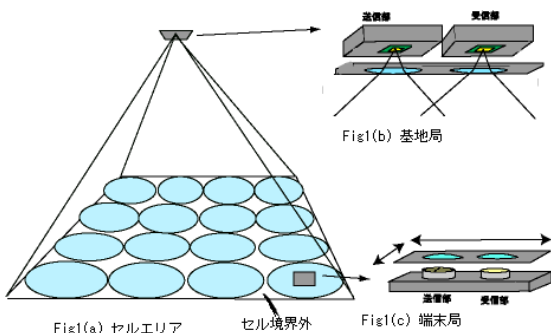
既存の電波無線通信に代わるアクセスシステムとして、光の直進性を利用した高速なアクセス、また 1 対多数のユーザに対応した柔軟な光無線通信システムの実現を目指す。移動の過程において発生する通信が途切れてしまう現象に対して、通信が途切れにくいようなシステムを実装し、検証することを目的とする。

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

本研究は電波無線通信にとって代わるものを目指すため、ユーザの移動に柔軟に対応し、十分な通信速度の両立を目指す。そのため Point to Point 方式を利用した柔軟な指方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、ユーザが使用する端末に用いる端末局でシステムを構成する。基地局と端末局をそれぞれ Fig.1(b), Fig.1(c) に示す。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 Fig.1(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。一連の光軸補正は電子回路により自動的に行われる。



4.実験概要

これまでの研究において、ユーザの移動によりセルエリア間を移動した際にセルエリア境界外（デッドスペース）でリンク断を起こさない手法が検討された。それはユーザがセルエリア内にいた場合には通常通り通信を行い、セルエリアから別のセルエリアに移動しようとした際には近隣のセルエリアに同様の信号を送信することでリンク断を防ぐというものである。本研究ではこの手法のセル制御を実際に実験モデルとして構築し検証した。

4.1 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 PIC にて処理することで基地局 VCSEL-array の発光制御を行った。制御電圧と信号電圧が異なる系に対応しているのでスイッチングにはフォトカプラを使って実現した。

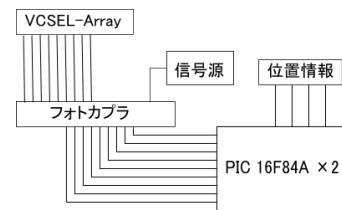


Fig.2 制御システム構成

5. 結果

実際に制御システムを構成し、検証した端末局での受信光強度の変化を Fig.3 に示す。デッドスペースエリアにおいても十分な光強度がある結果となっている。

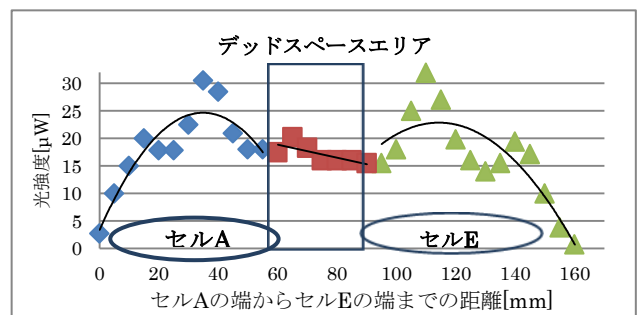


Fig.3 セルを移動した際の光強度変化

引用文献

[1] 矢野 浩司 “光マイクロセル無線通信における通信エリア確保に向けた光軸制御” 平成 22 年度 フロンティアプロジェクト修士学位論文

[2] 加藤 寿啓 “コンパクトで柔軟な移動制御機構を持つ光マイクロセル無線通信” 平成 20 年度 フロンティアプロジェクト修士学位論文