



校内無線 LAN システムと運用の改善方法の研究

藁谷祐人† 西岡泰希† 江渕堅翔† 菅原慶人† 前田圭大†† 太田現一郎†††

†神奈川県立横須賀高等学校 2年 ††神奈川県立横須賀高等学校教諭 †††横須賀テレコムリサーチパーク

研究目的 ICTの急速な進化に代表されるスマートフォン、タブレット端末などの普及は、私たちのライフスタイル、ワークスタイルの幅広い場面において変化をもたらしており、日本においても急速に浸透している。このような現代社会では職場や教育の場にWi-Fiがあるということが当たりまえのようになり、Wi-Fiの使用感が仕事や学習の効率を左右するようになってきている。そこでWi-Fiの電波強度を上げるにはどのようにしたらよいかを考えた。

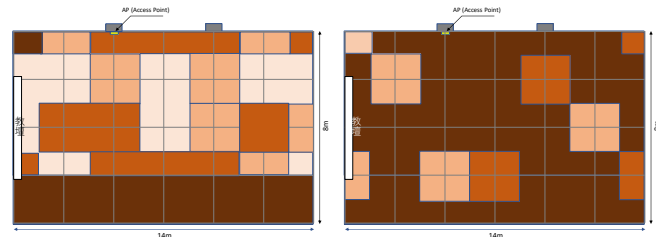
研究課題 学校の生徒が今よりも快適にWi-Fiを使えるようにするために、Wi-Fiのルーターに何らかの工夫をし、電波強度を上げる努力をする。そこで分かった電波強度の上げ方についてより繋がりがよくなるよう考察をする。

解決方法

- ①Wi-Fiの電波の放射方向を修正する仕組みを調べ実験する。
- ②Wi-Fiの電波強度を増減する方法を調べ実験する。

研究1 実情の把握/通信速度を計測

教室側面中央に設置されたWi-Fiルーターから、教室内に届く電波の分布を、スマホアプリの通信速度計測機能を用いて計測し、下図の分布を得た。距離減衰とマルチパスが作用していると判断した。



(左) Down link

(右) Up link

研究2 指向性制御の基礎実験

教室の遠端での通信速度を高めるため、Wi-Fiルーターから不要な方向(背後や左右)の電波をアルミ箔で反射させる実験を行った。

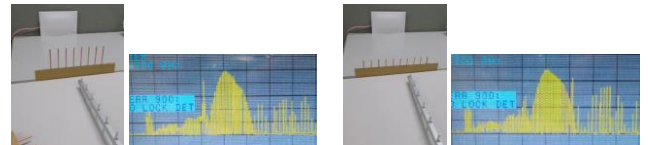
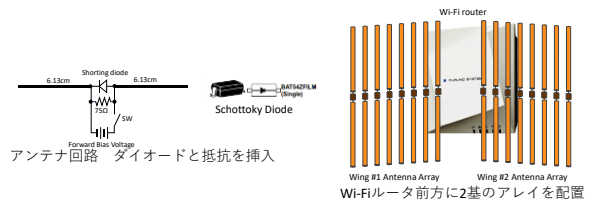
しかし顕著な差は得られなかった。

この方法では、指向性が固定化し、通信速度が低下する位置に座席を持つ生徒を救うことができない。



研究3 アクティブ指向性制御の基礎実験

電波は波長の1/2の導体が伝搬路中に存在すると共振が生じ、終端抵抗があれば熱に変わり消費する。この原理を用いて、半波長ダイポールアンテナと全波長アンテナに切り替わる装置をWi-Fiルーターの周囲に配置し、ダイオードで制御する。



アンテナアレイの基礎実験 (左) l=122mmアレイ、(右) l=61mmアレイ 透過減衰率差 約2dB



例えば教室の前半と後半の伝搬状態に差を付けて、ネットワークを利用する領域を制御する。これにより伝搬良好となる領域では通信容量の優先利用が可能となる。さらにダイオードのバイアスを調整することで、左右のアレイの合成波を生成することも可能である。

結論・まとめ

今回の実験でWi-Fiの電波強度を調整する方法を2種類検討した。限られた通信情報を有効に生かす上では、右上に見られる校内全体での協調利用が不可欠である。アクティブアンテナのさらにレベルの高い制御も試みたい。また上記以外にもルーターの移動や中継器の設置などをしていきたい。なお本研究は文部科学省認定 Super Science Highschool 認定カリキュラムとして行われた。指導いただいた横須賀テレコムリサーチパークに感謝いたします。

参考文献

- [1] フルノシステムズ, “ACERA1020 取扱説明書,” furunosystems.co.jp
- [2] “アンテナ・ハンドブック,” CQ 出版社, 1985 年
- [3] YRP 無線歴史展示室 Principia-II テキスト