

卒業論文題目 光通信用ビーム走査型誘電体漏れ波アンテナに関する研究  
学 籍 番 号 0944139 氏 名 森元 陽大  
指 導 教 官 新井宏之 教授  
論 文 提 出 日 平成 25 年 3 月 15 日

無線通信技術は飛躍的に進歩しており、無線システムへのアクセス数や送受信されるデータが増え続けている。そのため、伝送速度の向上が課題となる。搬送波の周波数を高くすることで伝増速度の向上につながるため、光の周波数帯を移動体通信へ利用する。そこでの主な課題は基地局から通信端末のサーチ、追尾を行う場合のビーム走査速度である。

そこでビーム走査にモーターなどの機械的走査の約 1000 万倍の走査速度が期待される電氣的な方法を用いる。

本論文では励振する周波数を変化させることでビーム走査可能なアンテナとして誘電体方形導波管に矩形波コルゲーションを周期的に装荷した、誘電体漏れ波アンテナの各特性について検討した。

そこでまずミリ波用に用いられている金属板付きの誘電体漏れ波アンテナの放射指向性、放射効率、ならびに電力利得を求めるために、TM モードが励振された場合について 2 次元問題を考え、摂動法を用いた解析を行った。

次に、光領域では完全導体が存在しないため、上下にコルゲーションをつけることで光領域に対応した誘電体漏れ波アンテナについて設計および解析を行った。光ファイバーでの通信にも用いられている波長 1500 nm のときに天頂方向付近への放射を行うように設計を行った結果、用いる誘電体は光ファイバーと同じ比誘電率  $\epsilon_r = 3.5$  である石英ガラス、アンテナの厚さ  $h = 300$  nm、そしてコルゲーションの周期  $\Lambda = 900$  nm となった。そしてアンテナの動作する波長帯域は  $1194 < \lambda < 2103$  nm、放射角は  $-90 < \theta < 19$  deg. となった。アンテナ長さをコルゲーションの 100 周期分程度にしたとき放射角が  $-90 < \theta < 0$  のほとんどにおいて放射効率が 80 % 以上となり、電力利得はほぼすべての帯域において 15 dBi 以上となった。また、アンテナ長さを大きくしたときの電力利得の増加の上限についても確認できた。さらに、コルゲーション変調度を大きくすると放射角が天頂方向にずれていくことを確認した。