

卒業論文題目 ホーンアンテナを用いた屋内用 28GHz アンテナについての研究
学籍番号 01864235 氏名 松本 昇太
指導教官 新井宏之 教授
論文提出日 令和4年3月11日

近年無線通信の需要は増加傾向にある。IoTの普及により無線通信機器の数は急速に増加している。監視カメラなどのセンサー類をはじめ、テレビや照明などの家電類まで様々な機器が通信を行うようになってきている。また、その通信内容を見ても、動画ストリーミングやクラウド管理など大容量・高頻度の通信が行われるようになってきている。さらに、様々な用途に周波数が割り当てられてきたために利用可能な周波数帯が少なくなり、周波数資源がひっ迫している。このような状況を解決するために、高周波帯を利用した高速無線通信ネットワークの利用が目指されている。この高周波帯の利用について、28GHz等の準ミリ波帯においてアンテナシステムや通信エリア形成に関する検討が多く残されており、現在多くの検討が行われている。

小規模な屋内用アンテナは、 360° 方向に電波を放射できる必要がある。また同時に水平・垂直の両偏波を放射できる必要がある。さらに、取り付ける壁面による影響を抑えるための天井あるいは床が必要となる。これらを踏まえて、本論文では、28GHz帯の小規模屋内用アンテナの提案構成として、E面ホーンアンテナとH面ホーンアンテナを 30° 間隔で交互に計6つずつ並べ、その上部に金属天井を設けたものを考えた。そしてこの提案構成について、全方向・両偏波について利得15dBを達成するように詳細な寸法を決定した。また、1つの偏波について6個のホーンアンテナにより全方向へ放射することができるアンテナを形成するために、各ホーンアンテナの半値幅が 60° 付近以上となることを目標とした。

初めに、ホーンアンテナ単体でのシミュレーションを行い、適切な開口面寸法 a, b を決定した。次に、隣接するホーンアンテナの影響を確認し、隣接するホーンによる利得 G ・半値幅 θ_{HPBW} の変化を確認し、適切なフレア長 L を決定した。そして、天井の半径 R 、アンテナ中心からの高さ h による利得・指向性の変化を確認し、適切な天井の半径 R 、高さ h を決定した。