

マイクロストリップアンテナの基礎と多機能化

Fundamental and Functionalization Technologies of Microstrip Antennas

西山 英輔

Eisuke NISHIYAMA

佐賀大学

概要

マイクロストリップアンテナは、誘電体基板の上面にアンテナ素子を下面に接地導体を配置した平面アンテナの代表例の一つで、薄型で軽量である特徴を持つ。一方で、無線を利用したシステムの多様化に伴い、5Gの実用化に代表されるようにアンテナの性能・機能の向上が求められている。ここでは、マイクロストリップアンテナに注目し、その基礎的な動作や特性などを説明し、無線通信システムの多様化に対応するアンテナの多機能化への導入について説明する。

Abstract

Microstrip antennas are one of planar antennas that useful mobile communications, have a low-profile and light weight. On the other hand, with the diversification of wireless systems, improvements in antenna performance and functions are required, as represented by the practical application of 5G. We focus on microstrip antennas, explain its basic operations and characteristics. Also, we explain the introduction of antennas to multifunctionalities in applied to the diversification of wireless communication systems.

1. はじめに

社会の高度情報化が日々進展する中で、情報通信の高速化、大容量化、高信頼性が益々求められている。同時に情報通信の多様化も進み、その結果、より高性能・高機能な通信機器の開発の重要性が増し、情報通信の発展に不可欠となっている。通信衛星を利用した全世界的規模の通信もそのひとつである。無線通信への依存度は今後さらに増大し、その多種多様な要求に対応するために、アンテナについてもその多機能化が求められており、超高周波(ミリ波等)帯の利用技術および新しい通信方式の開拓が必要になってきている。

その中で、マイクロストリップアンテナは形状が薄型であり、その製作の容易さから無線通信用アンテナとして非常に有用なアンテナのひとつであり、上記のような要求に対応するアンテナとして盛んに研究が進められている[1, 2]。これまでに、指向性可変機能やマルチビームアンテナ、偏波共用アンテナ、周波数可変機能やマルチバンドアンテナなど、これまでに多種多様な特性を有する多機能アンテナが報告されている。エスパアンテナ、バトラーマトリックスを用いたアンテナや UWB 用アンテナ等がその例である。更に近年、リコンフィギュラブルアンテナ(Reconfigurable Antennas) [3-7] が注目され多様なアンテナが提案されている。ここでは、まずマイクロストリップアンテナの基礎について説明し、それをもとに多機能アンテナの導入について説明する。文献[8]には、「アンテナは、電気回路の電力を電波のエネルギーに変換して、それを空間に放射、あるいは電波よりエネルギーを吸収して電力に変換し、それを電気回路に伝達する目的で設計された特殊な電気回路である。」のように、アンテナが解釈されている。

ここでは、「アンテナ」を「広義のマイクロ波回路」とする概念を導入し、多機能アンテナの基となるマイクロストリップアンテナの共振モードに着目し、アンテナの基本動作や特性について説明する。加えて共振モードと密接に関連付けて多機能アンテナについて解説する。