

# 小形アンテナの複合モードによる広帯域化

## Bandwidth enhancement of small antennas using multi-mode excitation

野口 啓介

Keisuke NOGUCHI

金沢工業大学工学部

### 和文概要

アンテナを波長に比べて小形にすると、一般的に放射抵抗が小さくなり、リアクタンスの変化が大きくなって、結局は送受信しにくいアンテナになる。小形化に伴いアンテナの利得は小さくなり、放射効率も低下する。アンテナと回路との間に整合回路を付加すればマッチングの問題は解決できるが、アンテナの  $Q$  値が大きく、抵抗も小さい場合にはリアクタンスの大きな整合回路が必要となって帯域は極めて狭くなり、挿入損失も問題となる。このような小形アンテナの問題は従来から認識されている問題であるが、決め手となる解決策がないのが現状である。ここでは前述した小形アンテナの問題点に対する 1 つの解決方法として、複合モードによる広帯域化について示す。直列共振型の小形アンテナと並列共振型のマイクロストリップアンテナの等価回路を扱い、複合モードを用いた広帯域化の方法を示すとともに、具体例について説明している。直列共振回路および並列共振回路で表した等価回路において、その主要なパラメータの共振周波数、放射抵抗、 $Q$  値に着目し、それらに基づいた広帯域化のための設計手法について述べる。

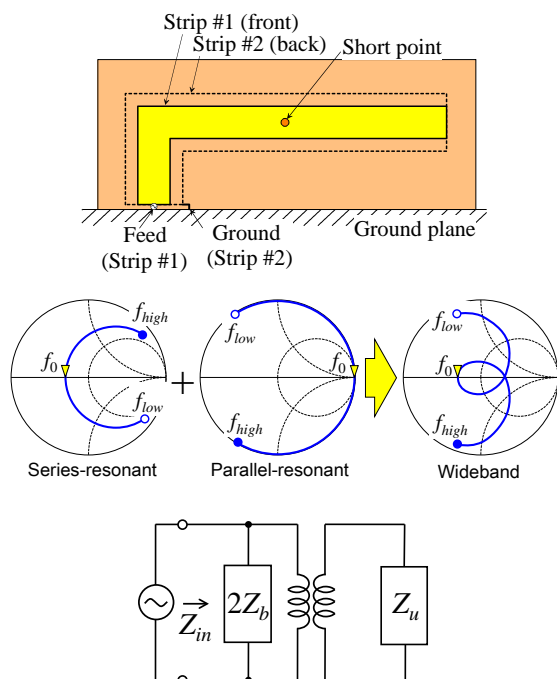


図 直列共振アンテナの広帯域化

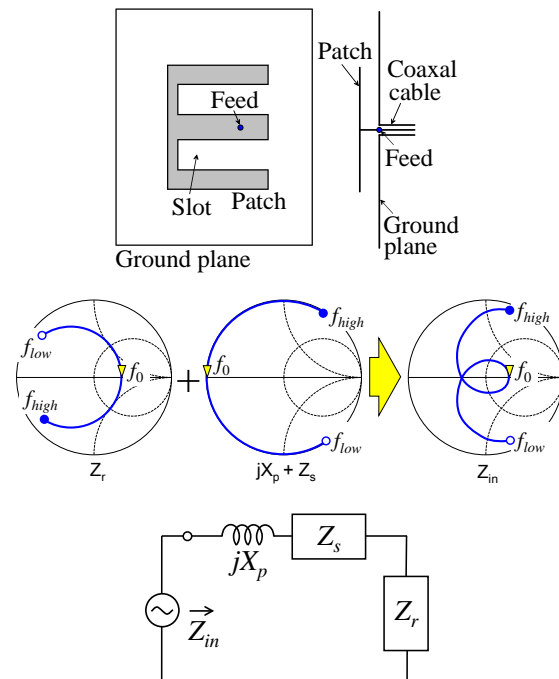


図 並列共振アンテナの広帯域化

### Abstract

In general, the size reduction of an antenna causes high quality factor and narrow bandwidth. As small antennas are required for IoT devices, we need to develop small antennas with wideband characteristics. In the paper, bandwidth enhancement of small antennas using multi-mode excitation is discussed. Since an equivalent circuit for small antennas is represented as a series or parallel resonant circuit, bandwidth enhancement is achieved with counter-resonant excited by the multi-mode. Multi-mode excitations for series and parallel resonant antennas are implemented, and achieved wideband characteristics are demonstrated.