

新製品紹介

携帯電話用薄型／小型マルチバンドアンテナ

Compact Low-Profile Antenna for Mobile Phones

古河電気工業(株)

1. はじめに

携帯電話は多機能化、第三世代の通信方式にも対応したマルチバンド化、端末の薄型化などお客様の要求に応えるため多様な進化を続けています。アンテナも内蔵化が進み、端末の内部という厳しい条件でお客様が要求する通信性能を満足する必要があります。

当社ではこの度、上記要求に応えるため、独自の構造・材料を用いて最薄で2.5 mmという薄型・小型のマルチバンド対応アンテナを製品化したので紹介します。

2. 特長

2.1 概要

アンテナを小型・薄型化し、かつ必要な特性を出すために、基本配線パターン・材料・構造に従来品とは異なる技術を導入しました。各種端末形状に適用するためのアンテナ外観の例を図1に示します。本アンテナは3層の誘電体からなり、内層にあたる誘電体の両面に放射導体が配線されています。次に当社アンテナの特長をまとめます。



図1 アンテナの外観
Appearance of antenna.

2.2 平行2線型配線

端末のマルチバンド化が進み、アンテナは非常に広い周波数帯域をカバーする必要が生じました。しかし、アンテナが内蔵化されたために小さくかつグラウンド(GND)に近接することになり、広い帯域をカバーすることが困難になってきました。そこで当社では、板状逆Fアンテナ(PIFA: planar inverted F antenna)に対し放射導体形状を変更して小型化を図り、その放射導体とほぼ同一形状の導体を平行に配置することにより広帯域化を行いました。以上の効果を示すシミュレーションデータを図2に示します。

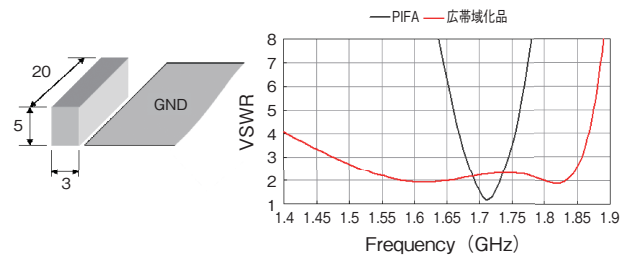


図2 広帯域化の例
An example of bandwidth expansion.

2.3 高誘電体装荷

アンテナの放射導体に高誘電率の材料を装荷することにより、アンテナを小型化することが可能です。しかし、前項に示した当社導体構成(ほぼ同一形状の導体を平行に並べる)において、導体間に高誘電率の材料を装荷すると帯域が非常に狭くなってしまおうという問題と、通常誘電率の高い材料は誘電正接も高く、それによって放射効率の低下を招くという問題があります。そこで当社では導体の外部にのみ被覆が可能で、かつ高誘電率(約18)でありながら、約0.002と誘電正接の上昇を抑えた射出成型用樹脂材料を開発しました(図3中“新材料”)。この材料により小型化と広帯域化を両立しました。

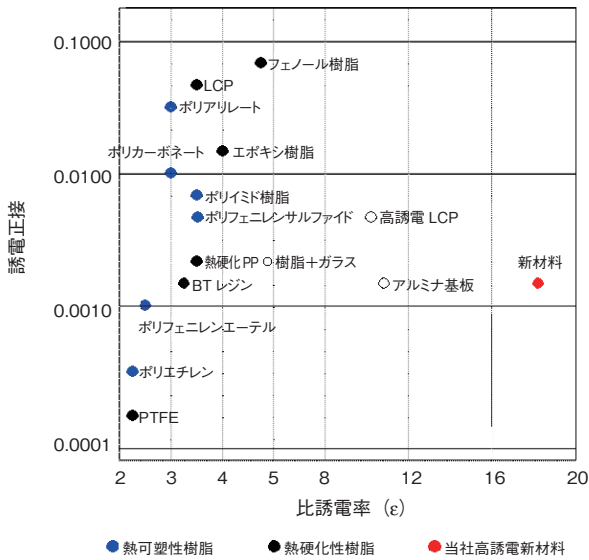


図3 各種樹脂の誘電率/誘電正接
Dielectric constant and dielectric loss tangent of various resins.

2.4 製法

上記特長を実現するため、PCBと同様の製法で両面配線パターンを形成した内層材(低誘電材料)を作成し、それを射出成型金型にインサートしてモールドすることにより、高誘電材料を外部に被覆する製法を開発しました。またこの構造・製法において2.5 mm厚のアンテナを実現しました。

なお、内蔵アンテナは個々の端末により、さまざまな実装形態が要求されます。例として図4に小型のPCBを使用して同軸ケーブル給電に対応した実装形態を示します。アンテナはバッテリーの下の狭小スペースに配置されます。このほかにもバネによる給電・給電端子のPCBへの直接のはんだ付けによる接合など、端末の要求に合わせた多様な実装形態が可能です。

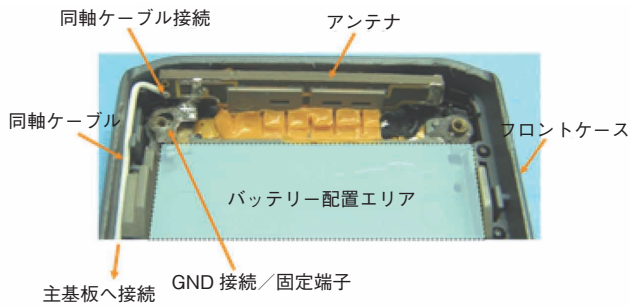


図4 アンテナ実装例
An example of antenna mounting.

3. 特性

アンテナの特性は実装されるGNDの形状によっても左右されるため、携帯電話サイズを模擬した標準基板(GND)で特性を評価しました。VSWRの周波数特性を図5に、放射効率を図6に示します。GSMの規格帯域(880~960 MHz)においてVSWRはほぼ3以下、放射効率はほぼ40%以上となっており、DCS/PCS/UMTS(1710~2170 MHz)においてVSWRは4以下、放射効率は40%以上となっており、広帯域・高効率を実現しています。

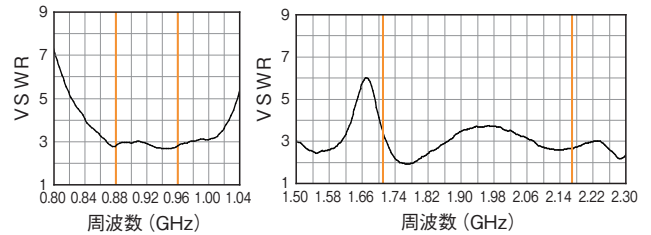


図5 VSWR特性
VSWR characteristics.

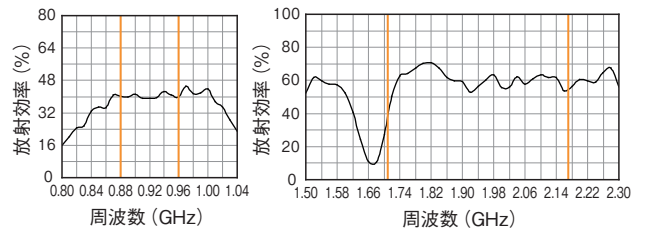


図6 アンテナ効率特性
Radiation efficiency characteristics.

4. おわりに

以上のように当社独自の構成・材料による小型・薄型マルチバンド対応アンテナは各種の端末で通信特性の確保に貢献できると考えています。また、携帯電話は今後も更に薄型化や多機能化が進んでいくと考えられ、当社ではそのような環境でもアンテナ特性を確保できるよう、更なる材料開発・アンテナ設計の最適化を進めていきます。

<製品問合せ先>

古河電気工業(株)

電装・エレクトロニクスカンパニー

TEL : 03-3286-3295 FAX : 03-3286-3960