

二つ折り型携帯電話に内蔵可能な地上波デジタル放送受信アンテナ

米原正道, 若松孝志, 藤井重男, 栗巢普揮, 山本節夫
(山口大)

Terrestrial digital TV broadcast reception antenna for folding type mobile phone

M. Yonehara, T. Wakamatsu, S. Fujii, H. Kurisu and S. Yamamoto
(Yamaguchi Univ.)

はじめに

地上波デジタル TV 放送を携帯電話端末でフルセグ受信するためのアンテナが必要とされている。受信周波数は 470 - 710 MHz と広く、比帯域(所要帯域幅を中心周波数で割った比率)は 40%にも達する。この値は通信用(約 20%)と比較して大きい。加えて、自由空間での波長は約 50 cm なので、携帯電話端末の筐体に内蔵可能なアンテナを設計することは難しく、アンテナ利得が犠牲になりがちである。そうした状況の中、フェライトの透磁率と誘電率による波長短縮効果を活用すべく、棒状フェライトの中心に電極を貫通させた「貫通電極構造」のアンテナが提案された¹⁾。しかし、このアンテナでは高周波で磁氣的損失の低い六方晶フェライトが不可欠であったため、本研究では一般的なスピネルフェライトを使用したアンテナの実現可能性を検討した。

アンテナの構造

アンテナの設計・解析は、三次元有限要素法に基づく高周波電磁界解析シミュレータ(HFSS, Ansoft 社)で行った。高 UHF 帯で磁氣的損失が急激に増大する特性のスピネルフェライトの使用を可能にするために、Fig.1 に示すように角棒状フェライトの側面に電極を配置した構造(上部電極構造と呼ぶ)のアンテナを考案した。電極を中心部からフェライト上部に変更する事で、電極周辺に占めるフェライトの割合を減少させることで磁氣的損失の影響を抑制しつつ、波長短縮効果を活用することを狙った構造である。

解析と試作の結果と考察

Ni-Zn フェライトを想定して、400 - 800 MHz においては比透磁率 8.2-10.3、比誘電率 12、磁氣損失 $\tan \delta$ 0.25-0.91 として、上部電極構造のアンテナについて電磁界解析を行い、電圧定在波比(VSWR)、ミスチャート、アンテナ利得、放射パターン(指向性)を明らかにした。加えて、実際にアンテナを試作してアンテナ特性を実測した。アンテナ利得の周波数特性と放射パターンをそれぞれ Fig.2、Fig.3 に示す。上部電極構造にした結果 Ni-Zn スピネルフェライトを使用して、所望の帯域幅にわたって高利得(-5 dBi 以上)を実現できることが、シミュレーションと実測の両方で示された。

おわりに

上部電極構造のアンテナを提案した。一般的なスピネルフェライトを使用しても、携帯電話端末内蔵型の高利得アンテナを実現できることを実証した。

参考文献

- 1) H. Aoyama, M. Gonda, S. Fujii, H. Sano, "Compact Chip Antenna for Terrestrial Digital TV Broadcasting," Hitachi Metals technical review, Vol.24, pp.29- 31 (2008).

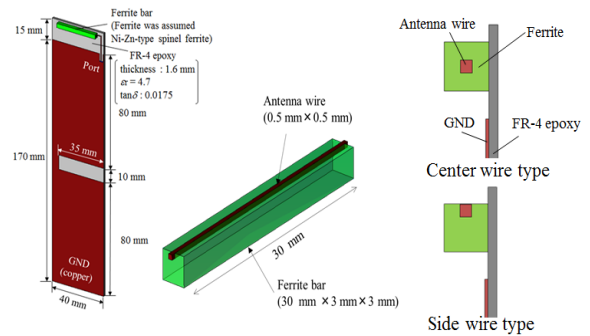


Fig.1 Structure of antenna.

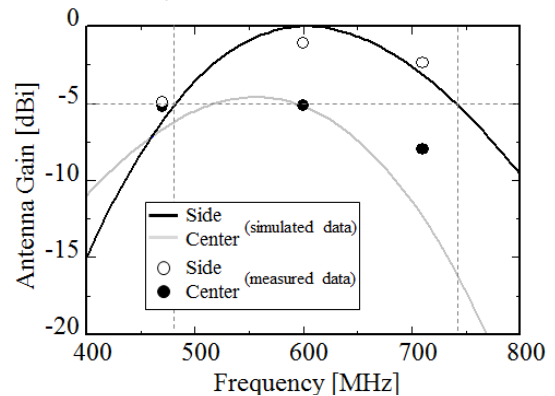


Fig.2 Frequency characteristics of antenna gain.

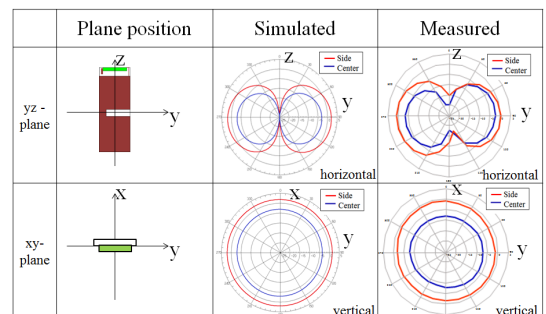


Fig.3 Radiation pattern (@ 600 MHz).