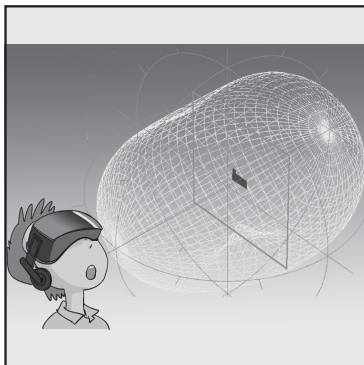




トラ技IoT塾 Part6



よく飛びよく受かりよく伝わる！
答えは空中のエレクトロニクスにある

プリント基板&アンテナの 電波科学シミュレーション

第6回 電波ビームを高効率発射！
ETC/衝突防止レーダ用の狭指向性「パッチ・アンテナ」
小暮 裕明 Hiroaki Kogure

● 今回のテーマ

商品の入った段ボール箱などに、名刺サイズのRFIDタグを貼り付ければ、出荷/配送/販売の各段階でワイヤレスにて情報を管理できます(図1)。

連載の第4回では、RFIDタグに使用されているアンテナを紹介しました。今回はリーダ/ライタ側に使われているマイクロストリップ・アンテナ(MSA: MicroStrip Antenna)を紹介します。

MSAは学術的な呼び方で、一般的にはパッチ・アンテナと呼んでいます。基本的な構造はマイクロストリップ線路(MSL: MicroStrip Line)です。

パッチ・アンテナは両面基板の表面側に板(パッチ)があり、裏面側のグラウンドを広くするほど、効率よくパッチ側へ電波を放射します。狭指向性の電波を出せるため、ETCの車載アンテナや、車の衝突防止用レーダのアンテナなどにも使われます。

パッチ・アンテナが電波を放射するしくみ

● 電波を効率よく放射するには1/2波長の定在波を立てる

図2にパッチ・アンテナの形状を示します。両面基板の表面には、マイクロ・ストリップ線路の先に

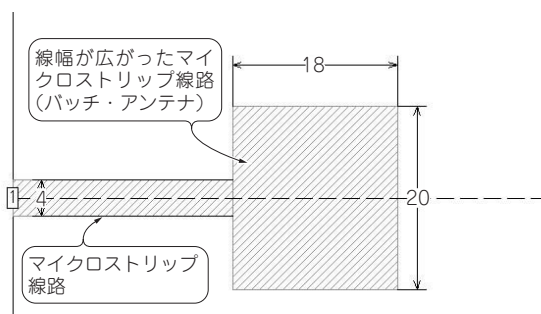


図2 マイクロストリップ・アンテナ(MSA)は、一般にはパッチ・アンテナと呼ばれ、両面基板の配線幅が先で広がる構造をもつ

電磁界シミュレータ Sonnet を使用⁽¹⁾。誘電体厚: 2mm, 比誘電率: 4.3, $\tan \delta: 0.008$, 表面は 18mm×20mm の板(パッチ)で、裏面はベタ・グラウンド

18mm×20mmの板(パッチ)があり、裏面はベタ・グラウンドです。マイクロストリップ線路の左側から供給された電流は、パッチの右端で全反射されてもどります。入力端から進む進行波と端部からの反射波が混在することで、18mm長の板に1/2波長の定在波が立ちます(連載第1回を参照)。

図3に示すのはパッチ・アンテナ(図2)の表面電流

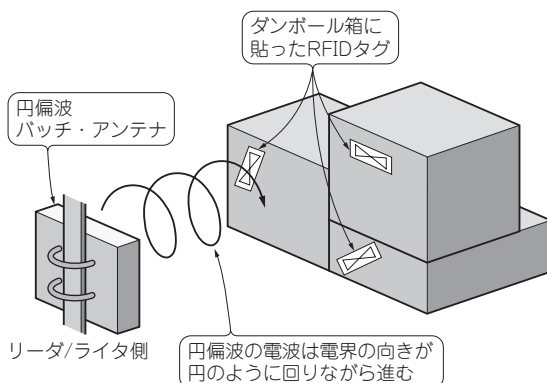


図1 リーダ/ライタ側から円偏波の電波ビームを放射し、タグのアンテナがどのような向きに貼ってあっても電波を受信できる

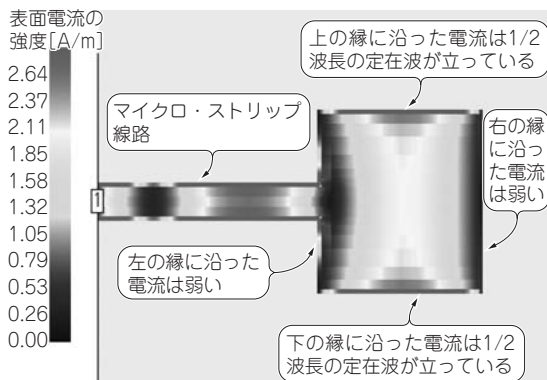


図3 パッチ・アンテナは、入力端から進む進行波と端部からの反射波が混在することで、1/2波長の定在波が立つ(カラー・ページがあります。p.5参照)

共振周波数3.95 GHzにおけるパッチ・アンテナの表面電流分布。パッチ部分の分布を観測できるように、金属厚をゼロに設定

【セミナー案内】波形で実演！ワイヤレス通信におけるデジタル変復調の基礎【講師による実験実演付き】

——基本的な無線データ伝送からOFDMまで、SPICEシミュレータで波形を確認

【講師】石井 聡 氏, 9/30(日) 19,000円(税込み) <https://seminar.cqpub.co.jp/>