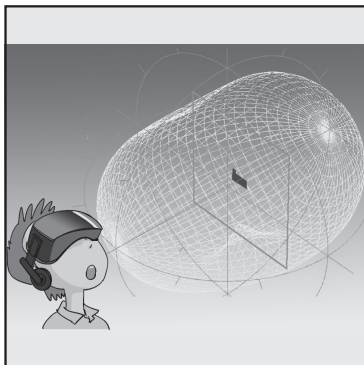




# トラ技IoT塾 Part4



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4回 RFIDの名刺サイズ・アンテナと電波の  
マッチング技術

小暮 裕明 Hiroaki Kogure



図1 RFID(Radio Frequency Identification)は数キロ・バイトの情報が無線で読み出し/書き込みできるゴマ粒大のICチップを内蔵したタグ

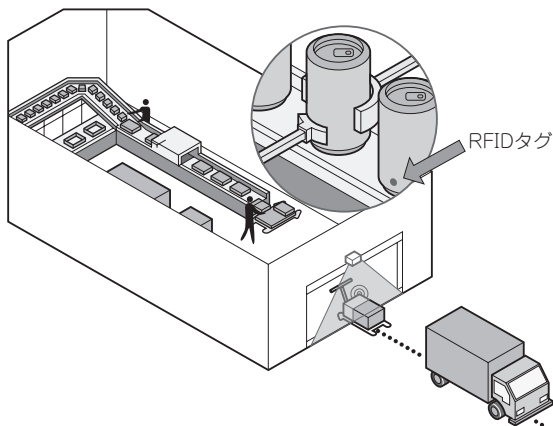


図2 RFIDタグを使うと、出荷、配送、販売に至る一連の業務のつながり(サプライチェーン)がバーコードのワイヤレス化として実現できる

### ● 今回のテーマ

SuicaなどのICカードやRFID(Radio Frequency Identification)タグ、おサイフ・ケータイには、無線通信用のアンテナと小さな専用チップが埋め込まれています。これは、1970年に有村 国孝氏が申請したICカードの特許に端を発しています。タグ(tag)は荷札という意味ですが、バーコードに代わるものとして、ICを付けたタグが1980年代に開発されました。

RFIDは数kバイトの情報が無線で読み出し/書き込みできるゴマ粒大のICチップを内蔵したタグです(図1)。図2のようにバーコードの代わりにRFIDタグを商品に貼り付ければ、出荷/配送/販売の各段階でワイヤレスにて情報を管理ができます。

今回のテーマは、RFIDタグに使用されているアンテナを紹介します。RFIDの周波数は、13.56 MHz、900 MHz帯、2.45 GHzの3種類が使われていて、これらの波長は順に、約22 m、33 cm、12 cmと大きな開きがあります。RFIDタグはどの周波数も手の平サイズなので、それぞれのアンテナは異なる設計手法で小型化する必要があります。

### ① 13.56 MHz用と② 900 MHz帯/2.45 GHz用の2種類のタイプに分けられる

RFIDタグには、13.56 MHz、900 MHz帯、2.45 GHzの3種類が用いられています。アンテナの設計は、下記の周波数で大きく異なります。

#### ① 13.56 MHz

波長が約22 mと長いので、連載第1回で述べたダイポール・アンテナのように、1/2波長(11 m)のエレメントにはできません。コイルのように巻けば小型化できるというアイデアが浮かびますが、11 mを巻くのではなく、波長に比べて十分短くしても動作するような工夫が必要です。

#### ②③ 900MHz帯および2.45 GHz

波長が短いので、アンテナはダイポール・アンテナの設計がベースで、900 MHz帯の1/2波長16 cmを、1/2~1/3くらいに小型化する設計です<sup>(1)</sup>。

### ① 13.56 MHz用アンテナ

#### ● リーダ/ライタとタグは磁力で結ばれている

写真1は13.56 MHz用タグの事例で、フィルム上にアルミ箔を5回巻いたコイルを形成しています。ICカード乗車券にも、似たコイルが入っています。

コイルに電流が流れると、その周りに磁界(磁力線)が発生します。タグの情報を読み書きするためには、図3に示すようにリーダー/ライタに発生する交流の磁

【セミナー案内】直伝/最新FPGAを使ったビデオ・システムの開発・初めてのMPSoC入門編(Vivado2017.4対応リニューアル)——あの最近話題の“激アツ”FPGAも恐れるに足らず!? 実事例でそのツボを“即”キャッチアップ 【講師】早乙女 勝昭氏 【会場】東京・恵比寿 アヴネット社 セミナールーム、7/20(金) 26,000円(税込み) <http://seminar.cqpub.co.jp/>