

# ようこそ！高周波の世界へ

市川 裕一  
Yuichi Ichikawa

明るい未来を切り開く、楽しい高周波の世界へようこそ！

おやっ!?なにやらあちこちから非難の声が…、「うそだ！暗黒の世界に決まってる」「つらくて苦しい世界じゃないの？」

確かに今までは、高周波の世界は断崖絶壁に阻まれ、どのようなものを窺い知ることができなかったかもしれません。迂回する道もなく、無理やり高い崖をよじ登らなければ、たどり着けない世界でした。

巷には崖を登るテクニックを説明した書物もたくさん出回っていますが、難解な言葉や数式で書かれた暗号文のようなものばかりです。入口にたどり着くまでに、力尽きて、あきらめてしまった人も大勢いるはずですよ。

そこで、今月の特集では、皆さんが高周波の世界の入口に容易にたどり着けるよう、断崖絶壁、つまり基礎になっている部分に緩やかな階段を準備しました。階段だけでは、誤って下に落ちるかもしれないので、何時でもつかまることのできる「シミュレータ」という手すりも取り付けます。

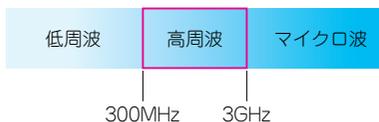
すべての階段を登りきり、高周波の世界に1歩足を踏み出すことができれば、その楽しさがわかり、自然と惹かれて行くことでしょう。階段は1段1段、着実に踏みしめて登ってください。そうすれば、基礎体力がついて、高周波の山やマイクロウェーブの山だって自分の力で乗り越えて行けるはずですよ。

## 広がる高周波システム

### ● 高周波とは

ここまで何気なく使っている「高周波」とは、どの範囲の周波数を指すのでしょうか？調べてみても、厳

〈図1〉本特集で扱う「高周波」の範囲は300 M～3 GHz



## Keywords

無線 LAN, GPS, Bluetooth, ETC, RFID, キーレス・エントリ・システム, 電波, アンテナ, LNA, スイッチ, PA, ミキサ, 変調回路, 復調回路, 検波回路, 局部発振回路, フィルタ, ベース・バンド, S-NAP/Linear, S-NAP/Field.

密な定義はありません。

数 kHz 程度の周波数を扱う回路を設計している人から見れば、数百 kHz は高い周波数です。そして数百 kHz の回路設計をしている人から見れば、数 MHz が高い周波数になります。

この特集では、図1に示すように300 MHz～3 GHzを「高周波」、それより低い周波数帯を「低周波」と呼ぶことにします。また、高周波よりも高い周波数を「マイクロ波」と呼ぶことにします。

### ● 無線システムの強力な媒体「電波」は高周波システムだけが扱える

図2に示すように、ここ10年で新しい高周波システムが次々と誕生し、知らず知らずのうちに、皆さんの周りは高周波回路を組み込んだ製品であふれています。主なものを挙げると、

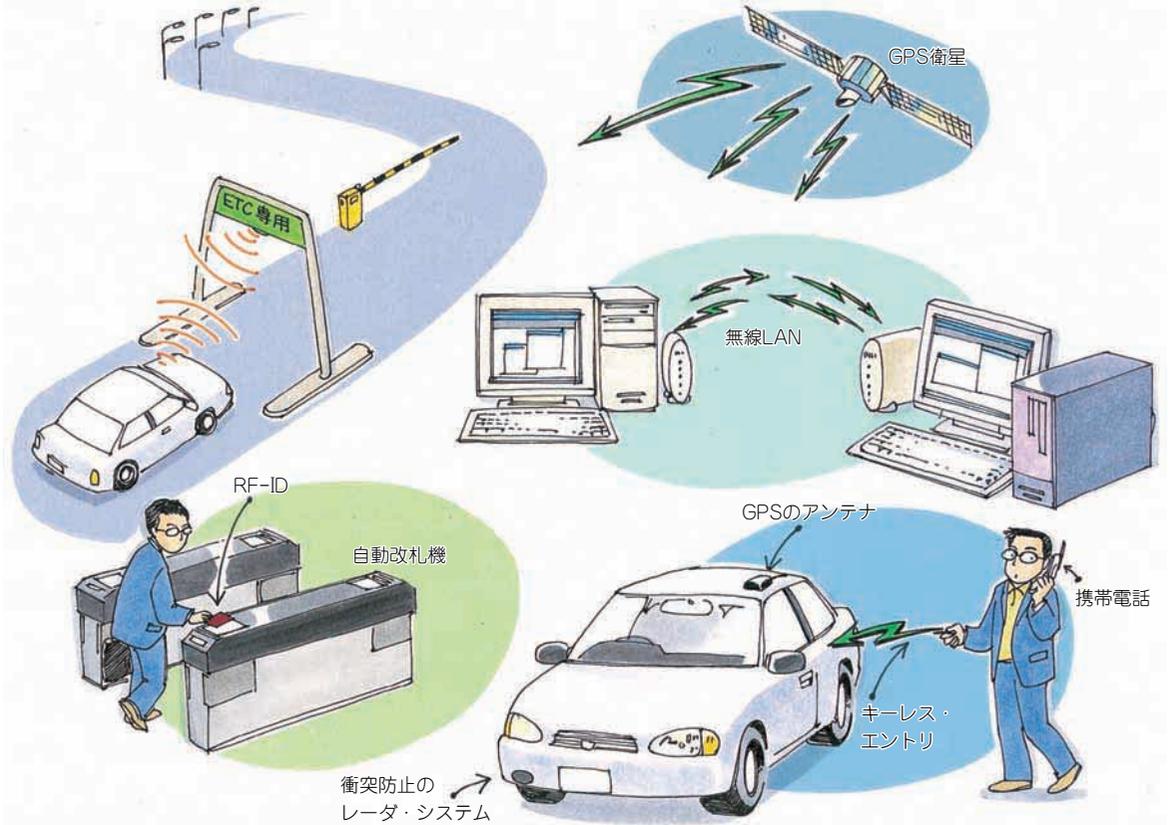
- 携帯電話, PHS
- 無線 LAN
- GPS (Global Positioning System)
- Bluetooth
- ETC (Electric Toll Collection system)
- キーレス・エントリ・システム (Keyless Entry System)
- RFID (Radio Frequency IDentification)

ここに挙げたものをすべてもっている人も珍しくありません。これらのシステムに共通して言えるのは、データを通信する媒体として電波と空間を利用していることです。つまり、線がなくてもデータ通信が可能です。束縛のない自由な状態で交信できるわけです。携帯電話がものすごいスピードで普及したことからわかるように、人は配線のない世界を求めています。

なぜ、無線システムには電波が使われているのでしょうか。

「無線ということなら、テレビのリモコンのように光でもよいのでは？」、と思う人もいるかもしれませんが。例えば、自動車のキーレス・エントリ・システムの場合、最初のころは赤外線リモコンを使ったものですが、しだいに電波リモコンへと切り替わり、あたりまえになりました。これはなぜでしょう？

〈図2〉 高周波システムのいろいろ



光の場合は、送信機から受信機の受光部が見通せなければなりません。図3(a)のように、間に光を遮る壁があったらまったく使えません。電波なら、完全にシールドされた壁を通過することはできないものの、金属でない壁ならば透過したり、あちこちに反射したりしながらも車に到達します。

また光は、車のほうを狙って発射しなければなりません。電波ならポケットの中に入れてそのまま操作して

もOKです。つまり、無線通信するうえでの障害が少なく、自由度が光よりもずっと大きいのです。

● どうして数百M～GHzの高い周波数を使う？

皆さんの手元にある携帯電話器は、基地局と呼ばれる施設との間で、信号をやり取りしています。このやり取りには、900 MHz、1900 MHzといった、とても高い周波数の信号が使われています。

どうしてこんなに高い周波数の信号で通信しなけれ

〈図3〉 キーレス・エントリ・システムが電波を利用する理由



(a) 赤外線方式キー・レスの場合

(b) 電波方式キー・レスなら…