

IoT時代の電波の勘どころ

ご購入はこちら

藤田 昇

● モジュールを使えばすぐに無線通信できるが…

近年は通信プロトコルの高度化と標準化、免許不要の無線局の法制化が進み、電波をあまり意識せずに無線通信システムを構築できるようになりました。極端に言えば、電波のことを全く知らなくても、それなりの無線通信システムを作ることができます。

しかし、開放空間を使う無線通信で誤りなく情報を伝送するのはなかなか難しいものがあります。無線通信システムを動作させるためには、アクセス方式や誤り制御など多くのプロトコルを動作させなければなりません。さらに、アンテナ、電波伝搬、干渉波対策などに考慮する必要があります。もちろん、電波を使うからには電波法規制を守らなければなりません。このように極めて多岐にわたる分野の理論・技術・知識が集まって無線通信システムが構築されています。

● 電波の概念を知っておくといろいろと役立つ

これらの全てを理解するのは大変です。市販無線モジュールを使用する上で必ずしも全てを理解する必要はありません。しかし、概念だけでも知っておけば経済的なシステム設計に役に立つはずですし、通信トラブルが発生したときの解決にも役立つはず。

電波は目に見えず耳にも聞こえませんので、無線通信システムがどのように動いているか実感できません。そのため、こんな短い距離なのになぜ通信できないのかということをししばしば経験します。逆にあんなに遠いところの妨害波がなぜ邪魔をするのかと思うこともよくあります。

信頼性の高い通信システムを作るためには、事前のシステム設計や現場調査に注力することは当然ですが、それだけで通信障害を完全になくすことは困難です。システム稼働後にも動作を監視し、改善を心掛けてより良いシステムに育てていくことが肝要だと思います。もちろん、大幅なシステム変更は困難でしょうが、伝送速度の固定、再送回数の増加、アンテナの向きや偏波面の変更などの比較的簡単な変更でも大きな効果をもたらすこともあります。

ここでは、電波やアンテナ、回線設計の基礎的な事柄と、IoTに用いる無線モジュールの選択方法、さらにホスト機器に組み込むためのノウハウについて説明します。広くて浅い記述になってしまいましたが、多少なりともシステム設計や通信障害回避の一助となれば幸いです。

1. 電波の基礎知識

定義

電波法では「300万MHz以下の周波数の電磁波」と定義されています。300万MHzは3THz、つまり3000GHzのことです。携帯電話で使われている2GHzや無線LANで使われている5GHzよりはるかに高い周波数までの電磁波を電波と呼んでいます。一方、低い方の制限はありません。

それでは電磁波とは何でしょうか。電磁波とは、直行する電界と磁界の変化の相互作用によって形成され

る波とされています。電界が変動すると変動する磁界を生じ、変動する磁界が変動する電界を生ずるというようにして空間を伝搬します(図1)。電波より高い周波数の電磁波は波長や性質によって図2のように分類されています。

電波の周波数(波長)が1桁変わるとに便宜上の名称を付けています(表1)。