

6時間目

安定した操縦や安定した  
画像取得に欠かせないノイズ対策や周波数帯、  
電波法…無線操縦その前に

姉齒 章



| LF               | MF              | HF             | VHF                   | UHF       | SHF          | ミリ波/サブミリ波       | 光              |
|------------------|-----------------|----------------|-----------------------|-----------|--------------|-----------------|----------------|
| 長波<br>30k ~ 300k | 中波<br>300k ~ 3M | 短波<br>3M ~ 30M | 超短波<br>30M ~ 300M     | 300M ~ 3G | 3G ~ 30G     | 30G ~ 3T        | 3T ~           |
| スマート・キー          | AMラジオ           | Suica          | FMラジオ<br>アナログ・<br>テレビ |           | CS/BS<br>レーダ | レーダ             |                |
| ↑<br>ここまでが電波     |                 |                |                       |           |              |                 |                |
| 300M             | 400M            | 800M           | 900M                  | 1.2G      | 1.5G         | 1.9G            | 2.4G           |
| アナログ・<br>テレビ     | タクシー<br>特定小電力   | 地デジ            | 携帯電話                  | 特定小電力     | 携帯電話         | GSM FOMA<br>PHS | 無線LAN<br>電子レンジ |

図1 電波はいろいろなことに利用されており、大まかな周波数帯ごとに名前が付いている

空中を移動するドローンの操縦には通常、無線通信が使われます。国内で一般向けに販売されているドローンは、無線の免許不要で使えるものがほとんどですが、業務用の撮影機材や競技用ドローンの映像伝送用として、免許が必要な無線通信を利用するものもあります。

本稿ではドローンで利用される無線の種類や、ドローンを飛ばす場合に必要の注意点について紹介します。(編集部)

ほとんどのドローンは免許不要の  
2.4GHz帯無線

日本の法律では、電波法第2条第1項で電波を「三百万メガヘルツ以下の周波数の電磁波」と定義しています。

その電波には大まかな周波数帯ごとに呼称があります(図1)。車のキーレス・エントリ用はLF、ラジオ放送はMF～VHF、電車などで使うSuicaはVHF、テレビ放送はUHF～SHF、産業用で利用されている特定小電力やWi-FiはUHF帯と呼ばれる周波数帯の電波を利用しています。電子レンジはUHFです。

ドローンの操縦に利用されている2.4GHz帯もUHFの中に含まれています。このように20GHzくらいまでの電波が私たちの生活の中で広く利用されています。

現在、ドローンを操縦するために使われている

2.4GHzの周波数帯ですが、ドローン向けだけでなくいろいろな分野で使われています。身近なもので言えば電子レンジや医療関係の機器、Wi-Fiなどです。

無人航空機やマルチコプタなどの呼称がありますが本稿ではドローンと呼称します。

## ● ドローン操縦のデータ量は5k～150kbps

ドローンを操縦するためのデータ量は小さいため、通信速度も5k～150kbpsあれば十分です。昔の模型は5kbpsで連続送信していました。2.4GHz帯を利用するようになってからは約150kbpsで間欠送信しています。連続に換算すると10kbpsとなります。占有周波数帯域は150k～1MHzくらいです。

## ● センサや画像データの送信に使われる無線通信

ドローン自体の操縦以外の目的で送信されるデータには次のものがあります。

## ▶ センサ・データ

データ量が小さいので前項と同様の概念で通信が可能です。

## ▶ 画像データ

画質や表示レスポンスによってデータ量が異なります。占有周波数帯域は5M～20MHzくらいです。現在、2.4GHz帯または5.7GHz帯を利用する製品があります。価格、回線数、画質、レスポンスの違いでいろいろな種類があります。