

2.4 GHz帯デジタル方式が登場し、
双方向データ通信によって用途が広がる！

ホビー&産業用ラジコンの 無線技術、法規制と電波伝搬

申村 晋
Susumu Nakamura

1 21世紀初頭のラジコンの概要

ラジコンというと、子供達が遊んでいるおもちゃというのが世間一般の認識かと思います。

一方、農業散布等で業務用ラジコンが認知されつつあります。大人の趣味のラジコン、いわゆるホビー用ラジコンは通信技術の進歩を取り入れて独自の進歩を遂げ、業務用にまで使用されるようになりました。

ホビー用では上空用として、飛行機、ヘリコプタ、グライダー、地上用として、車、ボートがあります。産業用では農業散布のヘリコプタ、空撮用の飛行機が主な用途になっています。無線部分だけではコントロールできないので、操作性の良いコントローラ、リニア動作をするサーボ機構も重要な構成要素になります。模型飛行機等の狭い隙間に搭載されるので、空間利用率を高めるため、受信機、サーボ機構は別々になって

おり、小型化されています。

写真1はラジコン・ヘリコプタを操縦中のようすです。手にフィットする送信機、小さな機体に搭載される受信機など、大きさの限界があることがわかります。受信機やサーボは小型化が求められています。

ラジコン・ヘリコプタやラジコン飛行機を見える範囲でコントロールできなければならず、その距離は機体の大きさや種類によって異なりますが、500～1000mに及びます。ラジコン用無線機には、離れた場所から確実にコントロールできる性能が要求されています。

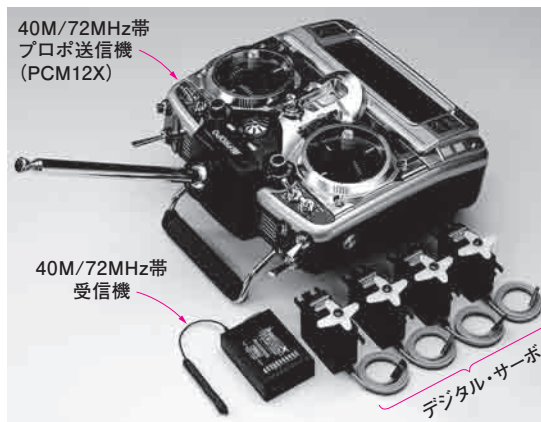
写真2は最新の2.4 GHzラジコン送受信機です。また写真3は40 MHz帯および72 MHz帯の無線機、受信機の右側に四つ並んでいるのが、実際に舵を動かすサーボです。なお、写真3はアンテナを縮めた状態ですが、延ばすと約1mになります。



〈写真1〉ラジコン・ヘリコプタを操縦中のようす



〈写真2〉 2.4 GHz帯ラジコン送信機と受信機など [日本遠隔制御㈱]



〈写真3〉 40/72 MHz帯ラジコン送信機と受信機など [日本遠隔制御㈱]

2 ラジコン電波の周波数と使用者数の変遷

■ ラジコン電波の周波数の変遷

ラジコンに使用されてきた電波は、免許の不要な無線局として許可されています。表1はその変遷です。

● 27 MHz帯, 40 MHz帯, 72 MHz帯

27 MHz帯はCB無線(市民バンド無線)との共用であり、40 MHz帯はISM(工業用無線機器)と共用のため、その混信に悩まされていましたが、昭和59年(1984年)に40 MHz帯が専用電波として割り当てられました。このときに法律で地上用、上空用の区別が導入されました。増波に伴いラジコン送信機の適合証明が導入され、現在の一般財団法人日本ラジコン電波安全協会による適合証明の取得が義務づけられました。

平成4年(1992年)には上空用として72 MHz帯が10

波割り当てられましたが、40 MHz帯の一部を地上用に移し、現在は40 MHz帯で地上用8波、上空用5波、72 MHz帯は上空用のみで10波の割り当てになっています。

● 73 MHz帯の産業用ラジコン専用波

また、産業用ラジコン専用周波数として、平成7年(1995年)に地上用として2波、上空用として4波が割り当てられました。以後、大型ラジコン・ヘリ、飛行機による農薬散布、上空からの無人地上撮影等が普及しています。

その後、平成16年(2004年)に増波され、現在は地上用3波、上空用7波が割り当てられています。

● 2.4 GHz帯小電力データ通信システムのラジコン

専用電波が割り当てられたことによりラジコンの安全性は飛躍的に向上し、無線機も完成の域に達していましたが、数年前に2.4 GHz帯を使用したラジコン装置が出現し、瞬く間に従来の無線機を駆逐し、現在では2.4 GHz帯がラジコン無線機の主流になっています。

2.4 GHz帯はラジコン専用周波数では無く、無線LAN等に割り当てられている「小電力データ通信システムの無線局」になります。

2400～2483.5 MHzの帯域を持っていますが、チャンネル割をせず、スペクトラム拡散(DSSS)で広帯域を

〈表1〉 電波法改正に伴うラジコン用周波数の変遷

周波数	改正年度				
	昭和32年 1957年	昭和59年 1984年	平成4年 1992年	平成7年 1995年	平成16年 2004年
27 MHz帯	共用(6波)	共用(6波)	共用(6波)	共用(6波)	共用(6波)
40 MHz帯	共用(2波)	専用(13波) 地上用/上空用	専用(13波) 地上用/上空用	専用(13波) 地上用/上空用	専用(13波) 地上用/上空用
72 MHz帯	-	-	専用(10波) 上空用のみ	専用(10波) 上空用のみ	専用(10波) 上空用のみ
73 MHz帯	-	-	-	産業用専用(6波) 地上用/上空用	産業用専用(10波) 地上用/上空用
チャンネル総数	8	19	29	35	39