



## 第5章 HF～VHF帯とUHF～SHF帯に 使われる部品の特徴をマスタしよう

# 高周波回路の電子部品選び コモンセンス

石井 聡  
Satoru Ishii

私も駆け出しは、低周波アナログ・デジタル回路から始まり、現在では、高周波回路を含め電子回路設計全般に携わるようになりました。

電子回路技術者としての経験の中で、やはり高周波回路が一番難しいと感じます。このことが、現在高周波システム開発技術者が少ないことの一因ではとも思えます。

また、高度化・短納期化している現代の高周波回路設計では、電子部品選定のまがいにによる設計の後戻りはできるだけ避けなければなりません(ほかの電子回路設計と比較しても後戻りの工数が多大にかかる)。それには早い段階から適切な設計のもと、適切な部品を選定することが非常に重要になります。

さて、この章ではホビー用ラジオ・コントロール装置と産業用データ通信用無線モデムの2種類を例にとり、高周波回路(それも数十MHzのHF/VHF帯と数GHzのUHF/SHF帯)ではどのような部品が、どのような基準で選定され、どのように使われているかを説

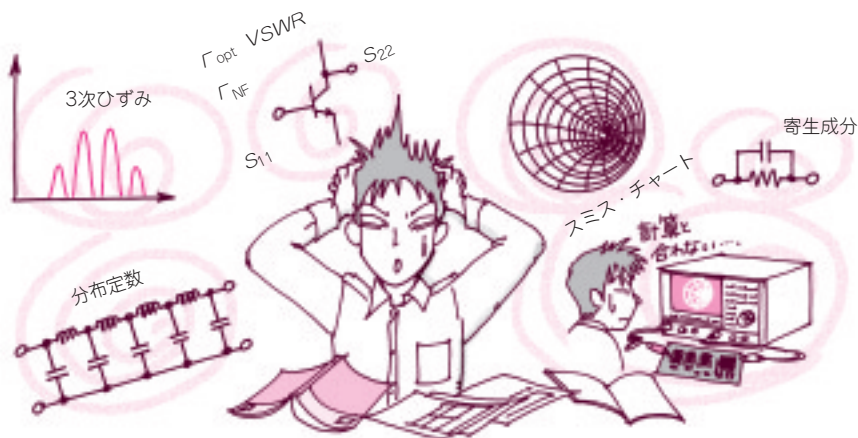
明していきます。

### HFからVHF帯で使用する電子部品

写真1はホビー用ラジオ・コントロール用のPLLシンセサイザ方式の受信機R319DPSです(周波数は72MHz帯のもの)。写真2のような送信機(T9CHP)とセットで使います。

基本的な回路構成は、ダブル・コンバージョン・スーパーヘテロダイン方式というもので、受信した高周波信号を2回の周波数変換を行い復調するという、受信システムとしても高性能な方式です。またPLLシンセサイザにより複数のチャンネル周波数(この発振信号をローカル発振と呼ぶ)を発生できるシステムになっています。

この受信機基板は2枚構成となっており、受信回路/ローカル発振回路部で1枚、PLL制御/デコーダ回路部でもう1枚となっています。写真3、写真4にそれ



### Keywords

スーパーヘテロダイン、PLLシンセサイザ、複調、BHカーブ、FM、位相シフト回路、アイソレーション、特性インピーダンス、寄生容量、寄生インダクタンス、表面弾性波、TEモード、TMモード、ガラス・エポキシ基板、誘電体損



写真1 ラジオ・コントロール用受信機 R319DPS (双葉電子工業)



写真2 ラジオ・コントロール用送信機 T9C (双葉電子工業)

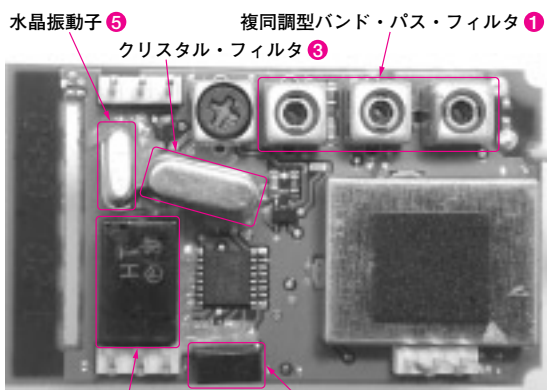


写真3 受信機(R319DPS)の受信回路と発振回路部のプリント基板

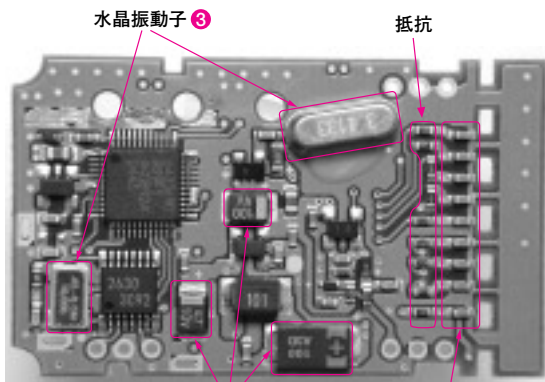


写真4 受信機(R319DPS)のPLL制御とデコーダ回路部のプリント基板

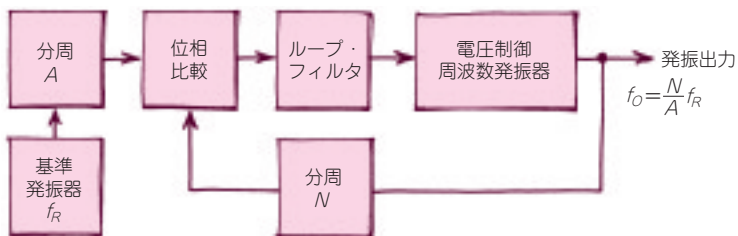


図1 PLLシンセサイザのブロック図

それぞれの基板を示します。以下、それぞれの部分に分けて説明していきましょう。

● 複同調型バンド・パス・フィルタに使用するコイル  
写真3の①で示す部分はコイルであり、高周波信号の複同調型バンド・パス・フィルタとして使用されて

## ■ スーパーヘテロダイナ

無線受信機の回路方式の一つ。受信した高周波信号を周波数ミキサによりいったん低い周波数に落とし、その低い周波数で狭帯域のフィルタリングや復調を行う方式

## ■ PLL シンセサイザ

PLL は Phase Locked Loop の略。電圧制御周波数発振器の発振周波数を、基準発振器(多くの場合、水晶振振子が使

われる)の周波数に一致させるように制御するフィードバック回路。それぞれの周波数の分周値を変化させることで、複数の周波数にロックできる。図1 参照

## ■ 複同調

コイルとコンデンサのタンク回路(並列接続)を二つ用意し、この二つの間をコンデンサなどで結合する。その結合度、つまりコンデンサの大きさを変えることにより、信号通過帯域特性(周波数特性)を柔軟に可変する同調方式