

# 市販VCOで作る1200MHz送信機の実験 微弱トランスミッタの可能性を探る

澤田 淳一

1200MHz帯はアマチュア無線の周波数ですが、1280MHz付近でFM変調のテレビ送信が許されています。また、アナログBSチューナの13チャンネルのIF(中間周波数)が1280MHz付近となっているために、アナログのBSチューナを受信機として使えます。最近ではデジタル化の波が押し寄せており、アナログ方式のBSチューナの中古は捨て値で入手可能なので、Mission1の地上波アナログ・テレビと同様に、身近にある機器で映像の受信ができるのです。

さて、1200MHzはアマチュア無線の周波数ですから免許が必要です。まずは、免許のいらな「微弱無線局(Mission1参照)」で作ってみました。周波数が1200MHzなので、受信側アンテナにはアマチュア無線用の高利得アンテナが使えます。

これらを考慮して、回線設計をしてみましょう。

## ● どれくらい飛ばすことができるか

まず、計算により許されている送信機出力を求めてみましょう。

微弱無線局の規定より、1200MHz帯の電界強度は3mの位置において35μV/mとなっています。ここから、送信側に使うアンテナを標準的な無指

向性を使用する前提で計算を行いました。結果は、送信機出力は0.0000000035W = 350pW = -64.56dBmとなりました。

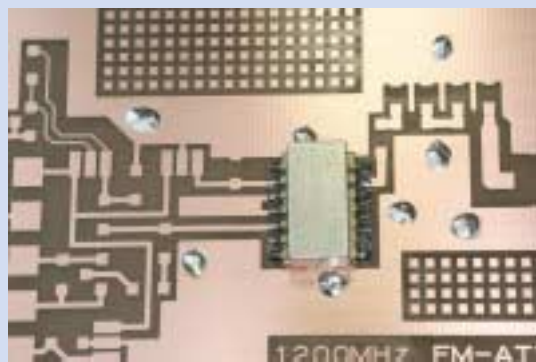
pWはピコ・ワットで10<sup>-12</sup>Wのことです。携帯電話の600mWと比較すると1/1714285714(約17億分の1)です。恐ろしく小さな電力です。ちなみに、携帯電話の周波数は、この送信機の周波数付近にあります。

アナログBSチューナのIF定格値としては、45~60dBμVという数字を見かけます。したがって、アナログBSチューナのIF入力感度は45dBμVと仮定します。

BSチューナの inputs は75Ω系ですので、45dBμV(電圧比)をdBmW(電力比)に換算すると-3.8dBmになりました。チューナ入力が-3.8dBmあれば映像を受信できる計算です。

送信側と受信側に使うアンテナを無指向性のホイップ・アンテナと仮定した場合、自由空間における通信距離の概算値は0.000017mとなりました。計算値はアンテナの中心同士の距離ですから、お互いにアンテナがめり込んでいる状態です。

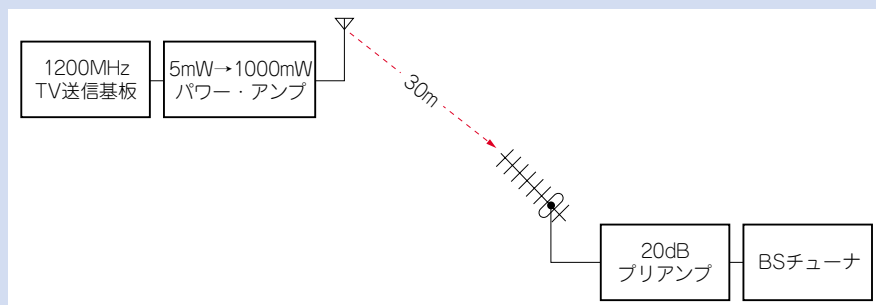
さらに、アンテナを介さず直結してみたらどうかを考えてみます。微弱出力の送信機の出力コネクタ(-64.56dBm)と、アナログBSチューナの入



写真A-1 試作途中の1200MHz TV送信機基板。中央の金属ケースがVCOモジュール。JOTS-1300(ミニサーキットヨコハマ扱い)



写真A-2 1.2GHzワイヤレス・カメラの例



図A-1  
1200MHz TV 送受信システムの様子

力(-3.8dBm)を直接つなぐのですが、足し算した数値がプラスにならないので入力レベルが足りません。

1200MHzの微弱トランスミッタは実用性に乏しいようです。

● 実用可能なものを作るには？

さて、実用にするためにはアマチュア無線の免許が必要なことを了解して、写真A-1のような試作基板を作ってみました。1200MHzを使うもうひとつの理由に、発振を受け持つVCOの周波数をそのまま使えることがあります。1200MHz帯を直接発振可能で一般の電子工作マニアが入手できる市販のVCOは数が少ないのですが、今回はミニサーキットヨコハマ (<http://www.mcl-yokohama.co.jp/>) から通販で取り寄せ可能なVCOモジュールJOTS-1300を使いました。

試作基板のVCOモジュールの定格にある-7dBm(約5mW)出力で計算してみました。このときの通信距離の概算値はげんこつ1個分の6.5cmです。受信機(アナログBSチューナ)に20dBのプリアンプをつなぎ、ゲイン10dBの八木アンテナを使用して、やっと2mという数字が出ました。実際にはもう少し飛ぶとは思いますが……。

実用的なシステムにするには、この基板の後ろにパワー・アンプを接続し、アマチュア無線の移動免許で許される最大限の1Wを得たとします。受信側に20dBプリアンプと10dBアンテナを使って通信距離は30mという計算結果になりました。

図A-1がイメージです。受信用のプリアンプや送信側のパワー・アンプは今回の製作以上にむず

かしいので、モジュールとして市販されているものを入手して付加するのがよいでしょう。

これらのことを考慮に入れ、今回の試作基板を発展させアマチュア無線の送信機として免許を受けた上で使える“1200MHz TV 送信機の製作”を2007年夏に発行予定の『CQ ham radio増刊』で紹介する予定です。お楽しみに！

● 1200MHz微弱画像送信機は危険

オークションや雑貨屋で「1.2GHz(1200MHz)ワイヤレス・カメラ」(写真A-2)という市販製品を見かけます。これは1.2GHzと書いてあっても、実際の周波数はアマチュア無線バンドではありません。したがって、出力が大きなものはアマチュア無線の免許を持っていても、このままでは自作無線機として登録することはできません。さらに、市販されている1.2GHzワイヤレス・カメラは微弱無線局の規格をはるかに超えた出力です。

ここで解説と試作をした「本当の微弱無線局」の結果を見て確認してください。市販されている1.2GHzワイヤレス・カメラのほとんどは不法無線局なのです。

もう一種類、「2.4GHzワイヤレス・カメラ」もよく見かけます。こちらはISMバンド(特定用途向けに開放された周波数帯)を使用しているため一見合法にも思えますが、これもTELEC\*1の承認が得られていないものは不法無線局です。出力10mW以下はTELECの認証によって個別免許は不要となっていますが、認証を通っていない機器は国内電波法で規制されているため使用できないのです。

\*1：TELEC(財団法人テレコムエンジニアリングセンター)各種無線機の法的な認定をする政府外郭機関。携帯電話もTELECで認証されてから、適合無線機として国内に送り出される。