

送信機の許可条件とは…

50MHzAM 1石送信機の製作

JF2NMY 高木 正人

なぜ1石送信機か

JARDの保証認定規定によれば、1石（1球）送信機は許可にならない、ということです。確かに、発振段に直接変調をかけると、自励発振はもとより水晶発振であっても、不安定な電波になりやすいのは事実です。

30数年前には、3A5（3A5双三極電池管）単球トランシーバーが盛んに製作されたようです。その送信部の構成としては、3A5の半分を使った50MHzの自励発振器に、3A5の残りの半分を使った変調器でプレート変調をかけるという回路でした。

受信時には発振回路を超再生検波回路に切り替え、変調器を低周波増幅器として使うものです。上

記のような構成の送信機では、AMとFMの混じったような不安定な電波となったのも無理からぬことです。

保証認定の条件として単球送信機の禁止規定が設けられたことは妥当な判断と言えるでしょう。

しかし現在では、この禁止規定については、ステレオ・タイプの文言だけが踏襲されて生き残っているように思います。

単球送信機の禁止規定の内容を検討すれば、発振段に直接、変調をかけて、かつ直接アンテナに接続することを禁止していると解釈することができます。この解釈に基づいて、2ステージ構成にすれば保証認定を受けられるはずだ、と考えました。

終段はダイオード？

以前、ダイオードDBMを終段に用いたAM送信機の保証認定を受けました。また、JF1OZL砂村OMによるSBM（シングルバランスト・ミキサー）使用の1石DSB送信機の記事も参考になりました。

以上のことからAM送信機を1石で構成し、保証認定を受けられる見通しがたちました。

2ステージの回路構成とし、トランジスタ1石は可変水晶発振（VXO）と3通倍に使い、2段目にはダイオードを用いて、このダイオードに変調をかけることにしました。

発振段をVXO化することはQRPの場合は特に重要です。相手局の周波数に合わせることができればQSOのチャンスが多くなります。

終段（変調段）にはダイオード1本を用いました。ダイオード4本によるDBM（ダブルバランスト・ミキサー）やダイオード2本によるSBMは使用経験があります。また、今回の製作はAM送信機ですから、平衡型にする必要はありません。そこで、ダイオード1本に変調をかけることにしました。ダイオード1本に振幅変調をかけた回路例は、雑誌などでの発表例は少ないようです。

写真1 50MHz
AM 1石送信機の
外観

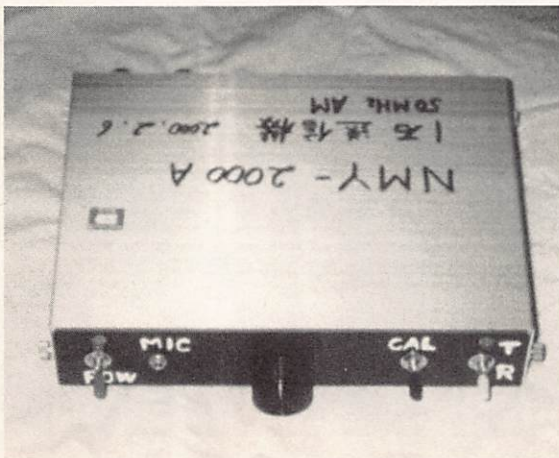


図1 50MHz AM 1石送信機のブロック・ダイアグラム

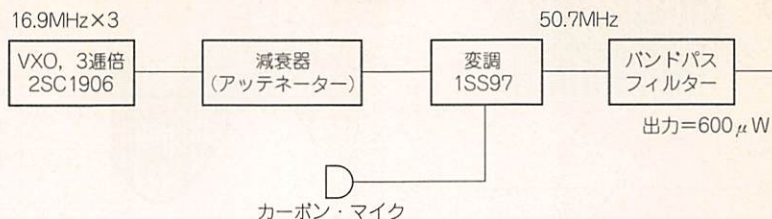
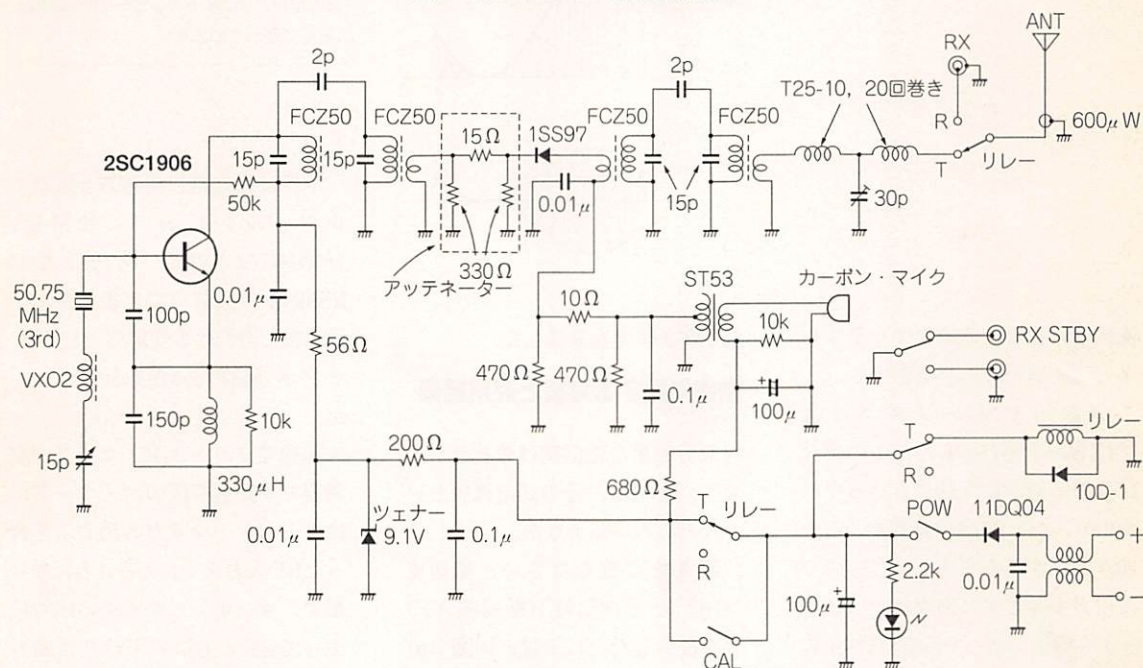


図2 50MHz AM 1石送信機の回路



実際に実用になるか、試してみるのも今回製作の目的の一つでした。

ブロック・ダイアグラムを図1に、回路を図2に示します。

製作

送信機のRF部（発振段と変調段）は、1枚の基板に組み立てました。以前に発表した50MHz AMトランシーバーの局発用基板を流用し、表面実装式で作りました。**写真2**を参照してください。

アッテネーターは必ず入れてください。3dB程度が適切かと思います。ここでは2.5dBとしています。変調の具合によって発振段の負荷が大きく変動するので、緩

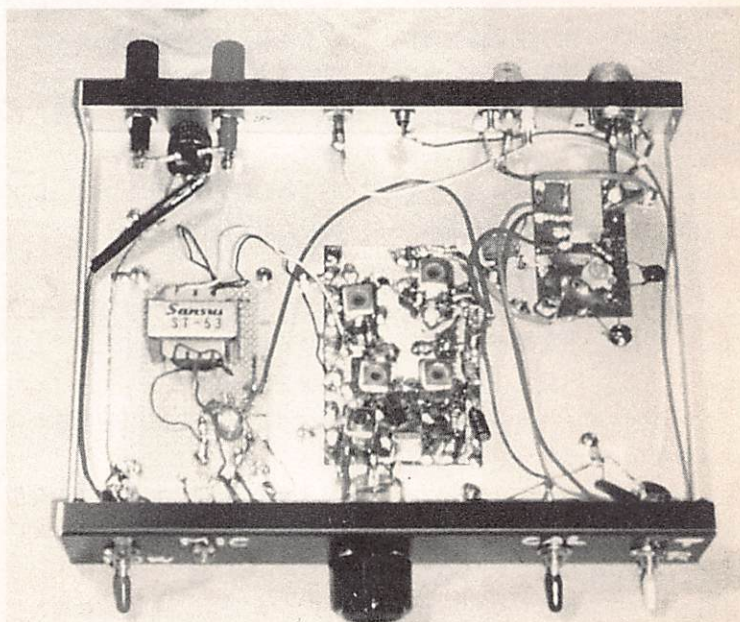
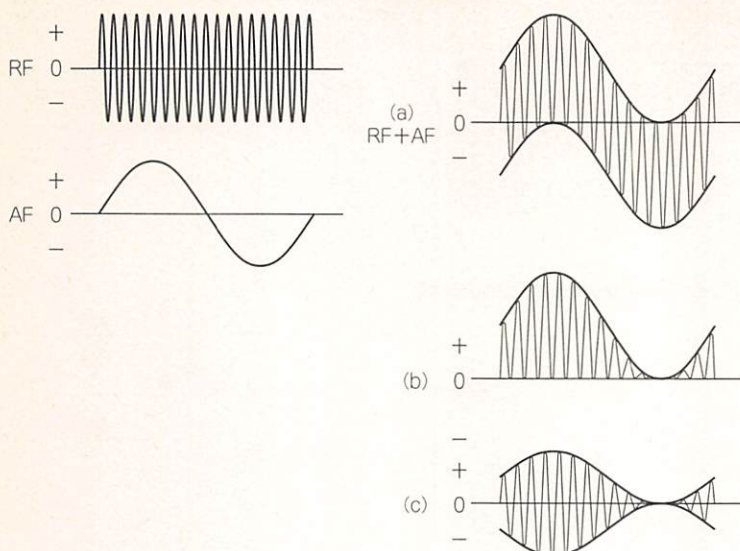


写真2 50MHz AM 1石送信機の内部(左:変調トランス, 中央:RF部, 右:アンテナ切り替えリレー)

本誌は全国各地の書店のほか、お近くの**7セブンイレブン**でもご注文いただけます

図3 AM変調の様子



衝作用を持たせるためにアッテネーター（ π 型）は欠かせません。

発振用トランジスタには2SC1906を使いました。この部分は発振と同時に3通倍も行っているため、 $f_t \geq 1000\text{MHz}$ 程度の石を使う必要があります。2SC1815では出力不足です。出力はアッテネーター直後で測ってみると約4mWでした。

変調用のダイオードには1SS97を使いました。極性はどちら向きでもかまいません。試しにと、ゲルマニウム・ダイオードである1N60と交換してみたところ、出力が激減してしまいました。ほかのダイオードについては実験していませんが、ここはやはりショットキー・ダイオードを使うべきでしょう。

カーボン・マイクの出力はトランスを通してダイオードに加えます。トランスにはST-53を使いました。現在ではカーボン・マイク単体の入手は難しいので、古い電話機などから取り外すのがよいでしょう。

終段での送信出力は最終的には

約600 μW となりました。

動作に関する考察と運用結果

最も簡単な受信機は鉱石ラジオです。本機は、その送信機版といったところでしょうか。

図3をご覧ください。搬送波（RF）と音声信号（低周波AF）とを混合しただけでは、同図（a）のようになり、振幅変調波とはなりません。（a）の信号がダイオードを通過すると（b）のようになり、振幅変調（AM波）が得られます。

この回路の特徴としては、以下の3点があげられます。

- ① 最大振幅はプレート変調やコレクタ変調などの場合と比べると1/2となること
- ② マイナス変調となる可能性がないこと
- ③ 変調器に起因するひずみの発生がないこと（マイク特性を除く）

保証認定は、送信機系統図として図1を用い、終段素子1SS97、高周波入力4mWとして申請しま

QRP用電源のアイデア

ペルチェ効果冷却素子がパソコンのCPUクーラー用として出回っていますが、これは熱電対素子にほかなりません。この素子を逆に使い、温度差を与えてやるとゼーベック効果による発電素子として使うことができます。

筆者は、冷却素子をアルコール・ランプで熱し、冷接点側を水で冷やして約1Vを得ました。この発電装置を50MHzのCWトランシーバーの電源として使っています。

した。

本機は愛知県三河地方AMロールコール^{注1}において使用し、JF2UJG/2との間（約12km）でRS59-59の交信ができました。本送信機と合わせる受信機としては、ミズホ通信のAM6Xを使いまい

た。本機ではカーボン・マイクが変調器ですから終段のダイオードにはカーボン・マイクの出力に見合ったRF入力を与えることとなります。カーボン・マイクの出力によってRF入力ひいては送信出力が決まってきます。この回路構成では最大出力は数mWが限度でしょう。

ガン・ダイオード、エサキ・ダイオードなどを利用した発振器を使えば、すべてダイオードだけで送信機を作ることも可能です。しかし、発振の周波数帯や安定度など、いろいろ難しい点もありそうです。本機がまずまずだったことをふまえ、今後のテーマとして考えてみたいと思っています。

（たかぎ・まさと 044-0867 岡崎
市明大寺町西中30）

注1）愛知県を中心とした地域で、JF2UJGをキー局として土曜日2100より、50.60MHz付近のAMで行われている。