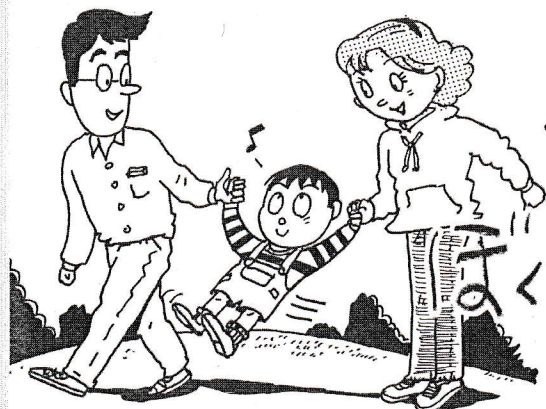




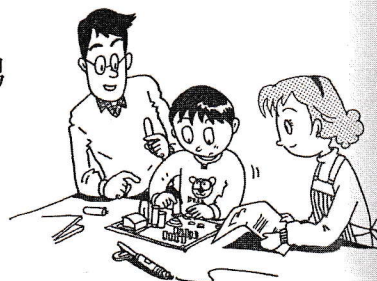
小中学生とそのファミリーの楽しい工作

ぼくらの電気の散歩道

JA1AMH 高田 継男

第13回

50MHz 1石AM送信機の研究



野山は美しい新緑に彩られ、移動運用に絶好の季節となりました。また、春の宵は値千金とか。楽しい製作や研究に時の経つのも忘れます。

今月は、先月号に引き続いて送信機の研究をしましょう。

先月号では中波帯(BC帯)の1石送信機を作りましたが、今回は50MHzバンドの水晶発振型の1石送信機を作り、送信機の働きについて研究してみましょう。

水晶発振器にした理由は、50MHzのように高い周波数でL(コイル)とC(コンデンサ)の発振器(自励発振器)では、ほんの少しの振動や温度変化があっても周波数が変動して実用的ではないからです。

1950年～1960年代には、電池で動く3A5という真空管を使った弁当箱型の自作トランシーバが大流行しました。受信部が超再生の検波回路で、選択度(分離度)が悪いために、送信周波数が100～200kHz変動して受信でき、それに助けられて野に山に自作トランシーバを持って行って交信を楽しんだものです。

現在の選択度のよい受信機では、50MHz AMであっても送信周波数が100kHzも変動したらまったく受信できません。ダイヤルを回して探し出しても、それがまた変動するといった具合では、QSOどころではありません。そこで水晶発振器の登場ということになります。

水晶振動子(クリスタル)とは

水晶は、鉱物の標本などで見たことがあると思います。この水晶の結晶体から薄い板(フィルムより薄い)のようにして切り出し、2板の金属板にはさんだうえ、その電極からリード線(引き出し線)を2本の足に接続し、小さなケースに入れたものが、水晶振動子または

水晶発振子と呼ばれます。一般には、クリスタルという名前で親しまれています。

この水晶は電圧を加えると振動したり、圧力を加えると起電力を生じる作用があります。これを水晶の圧電現象(ピエゾ現象)といいます。この振動数が周波数になるわけです。水晶の周波数は、水晶片を作るときに厚さや切り出す角度によって決まります。

水晶振動子を真空管やトランジスタと組み合わせて発振器にしたものが水晶発振器です。水晶発振器の特徴は、周囲温度の変化や振動に対して、あまり影響を受けずに正確で安定した電波を作ることができます。

一方、短所としては1個の水晶では決まった周波数の送信しかできませんから、アマチュア無線のように一つのバンド内で周波数を大きく変えたいときには、この方式は不便です。水晶発振器でありながら、強制的に少しでも周波数を変えられるようにしたVXO回路が特殊なケースとして使用されています。

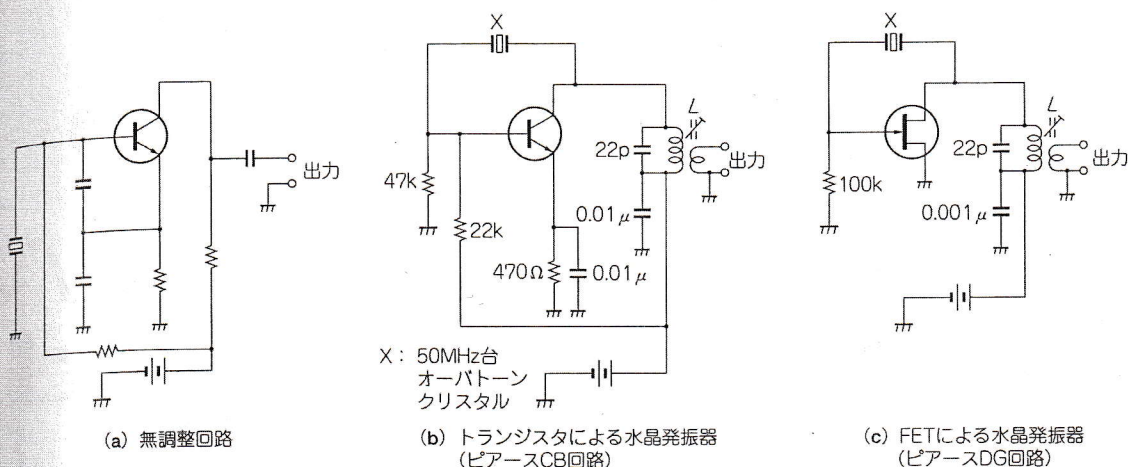
50MHzの水晶発振器

1石の水晶発振器にもいくつかの種類があります。その例を図1に示しました。

(a) 無調整回路

この発振回路は、その名のように調整するところがなく安定度もよいのですが、50MHzのように高い周波数を取り出すのが難しいこと、また取り出せるが

図1 水晶発振器のいろいろ



ワが小さいので、1〜3石で作る簡易送信機にはあまり使われません。

(b) トランジスタを使った水晶発振器

50MHzの水晶を使って、1石で50MHzの電波を作ることができます。コレクタ側にはコイル(L)とコンデンサ(C)の並列共振回路が入っています。これはL、Cの発振器のものとは働きが違い、水晶への周波数に一致したとき、発振をする水晶を助けるためのものです。

図はピアースCEB回路といって水晶をコレクタ(C)とベース(B)に入れたものですが、ベース(B)とエミッタ(E)間に接続した回路をピアースBE回路といいます。

(c) FETを使った水晶発振器

(b)のトランジスタの代わりに、FET(電界効果ト

ランジスタ)を使った回路です。この方式だと使用するパーツは少しですみます。また、水晶をゲート(G)とソース(S)間に入れたピアースGSという回路もよく使われます。

部品回路と組み立ての説明

FETを使った図2の1石送信機を作ることになりました。FETには2SK241を使いましたが、2SK192やもっと古い2SK19でもよく働きます。この3種類は同じ足接続ですが、ほかの相当品であっても足接続の異なるものがありますから注意してください。

コイルは、50MHz用の10mm角ケース入りのタイプSL-500(同調用C=22pF)を使用しましたが、FCZコイルのFCZ50の07S(7mm角)でも10S(10mm角)でも同じように使用できます。必要なパーツは、表1のとおりです。

図2 実験用50MHz AM送信機

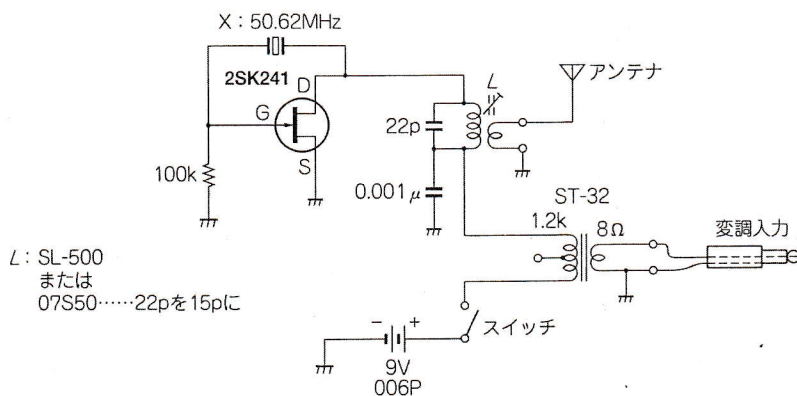
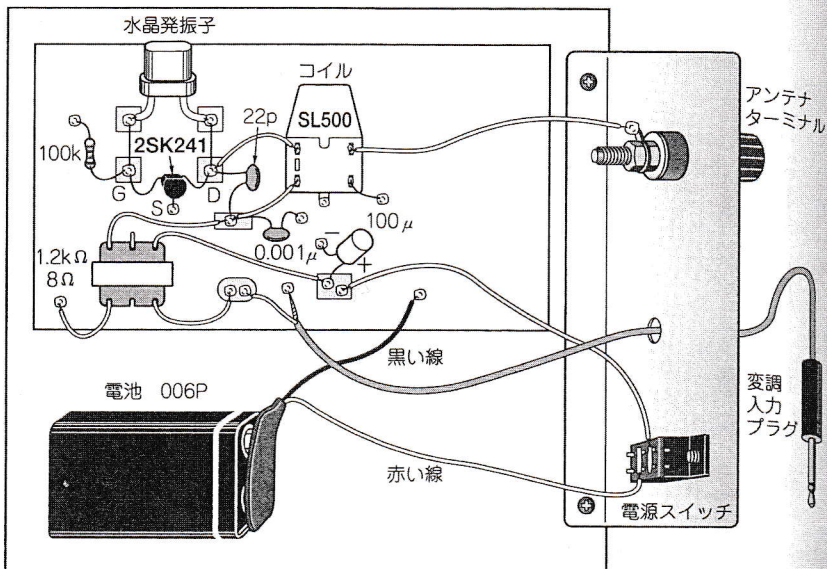


図3 実体配線の様子



基板は前号の本欄と同じように、生のプリント基板に同じ基板を5mm角に切ったものを貼りつけた、簡易方式にしました。配線の具合は、図3を参考にしてください。

電源は少しでも多くパワーが取れるように9Vとし、006Pの電池を使いました。また、AMの変調実験のため変調トランスをつけました。いうなれば、真

空管のプレート変調に相当する、ドレイン変調です。

調整とテスト

配線が完了したら、まちがいがいいかをよく見直して、電池およびアンテナとして1mのビニール被覆線をつけてスイッチをONにします。そして、コイルのコアを専用の調整棒(プラスチック製)を使って回して、出力最大点に合わせます。その最大点は、RFチェッカーをアンテナ端子につけてメータの振れを見る方法、あるいは50MHzのトランシーバがあれば、それで50.62MHzを受信してSメータの振れ最大点を探します。ここで注意することは、水晶発振回路の調節

表1 本機に必要なパーツ

品名	規格	数量	備考
FET	2SK241	1	2SK192, 2SK19でもOK
水晶発振子 (クリスタル)	50.62MHz HC-50U またはHC-25U	1	この付近の周波数のものでよい
クリスタルソケット		1	
コイル	50MHz用ミズホ通信 SL-500	1	FCZ50M用でOK
抵抗	100k	1	1/4W
コンデンサー	セラミック 22pF	1	FCZコイルのときは15pF
	セラミック 0.001μF	1	表示は102
	電解コン 100 μF	1	耐圧 16V 以上
トランス	ST-32	1	1.2kΩ : 8Ω 同等品
基板	生基板	1	ベーク板に銅箔を貼ったもの
電池	006P (9V)	1	
電池スナップ	006P用	1	
ターミナル		1	
スイッチ	スライド型	1	トグル型でもよい
パネル	アルミ板	1	
木台		1	
シールド線		50cm	
プラグ	φ 3.5mm	1	
木ネジ	φ 3 × 10	2	

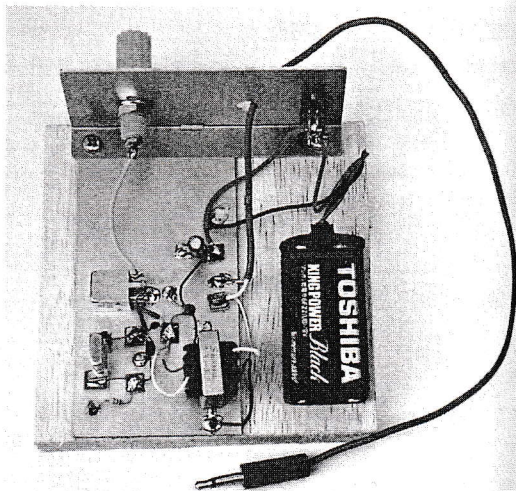
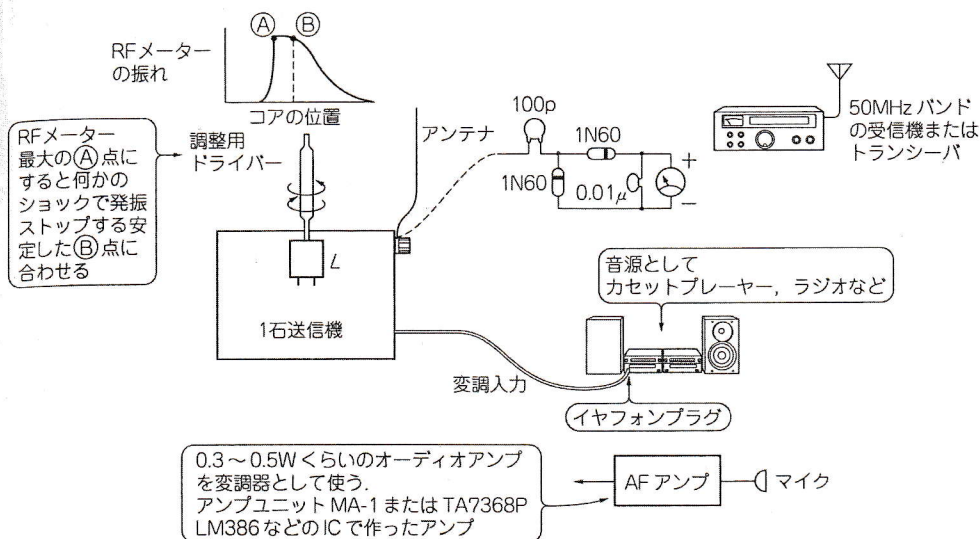


写真1 できあがった50MHz AM送信機

図4 発振器の調整方法



※

今回紹介した50MHzAM送信機の中で、入手が難しい50.62MHzの水晶発振子、コイルSL-500が筆者の手に15セットほどあります。これをご希望の方に頒布いたします。下記までご連絡ください。それぞれ1800円(税・送料200円)、180円(税・送料200円)となります。

お詫びと訂正

- 2月号p.135 コラム中の図A, PSK31用インターフェースのダイオードの向きが逆でした。
- 4月号p.138, 「自動発振器」を「自励発振器」に、p.140の表1中、フィルム0.1 μ Fをフィルム0.22 μ Fに、図5中の120pを220pにそれぞれ訂正いたします。

CQ ham radio 年間予約購読のお知らせ

CQham radioを確実にお手元にお届けする年間予約購読をご利用ください。

CQ ham radio：毎月19日発売 年間予約購読料金：9,360円（特別号定価含む）

※予約購読料金の中には年間の定価合計金額および送料荷造り費用が含まれます。

●申し込み方法：お申し込みは、FAXで下記までご通知ください。お申し込みに便利な「年間予約購読申込書」をWeb上でも公開しています(<http://www.cqpub.co.jp/hanbai/nenkan/nenkan.htm>)。こちらをご利用ください。

お支払い方法は、クレジットカード・現金書留・郵便振替・銀行振込がご利用になれます。

お申し込み受け付け後、請求書を発送し、商品をご入金確認後に発送いたします。

●年間予約購読の申し込み先：CQ出版株式会社 販売部 TEL:03-5395-2141 FAX:03-5395-2106

※「CQ ham radio」は全国各地の書店のほか、セブンイレブンでもご注文いただけます。