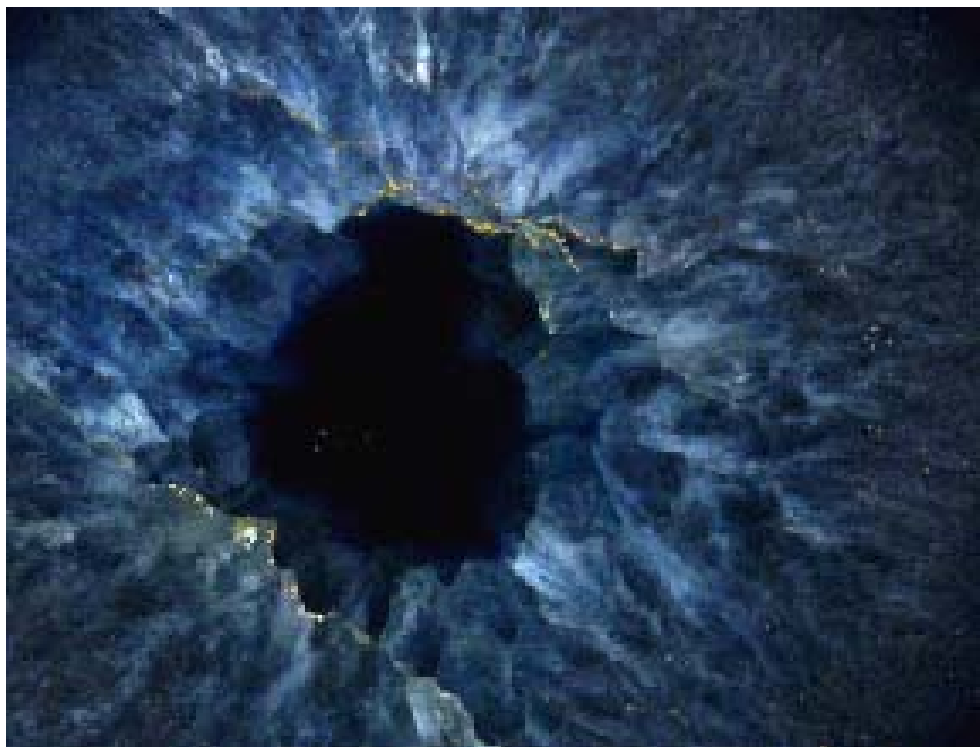

難しいことをやさしく、やさしいことを面白く、面白いことを深く探究する

楽しい自作電子回路雑誌

Cirq



CONTENTS

2. 硬い文、柔らかい文
2. 7MHzのVXO用の水晶
6. RS-501という送信機
10. 短波用バーアンテナ
12. LM386によるAMトランスレス変調器
14. **特報** ヘンテナ BV3FGの快挙!
17. 読者通信
18. 雑記帖

019

DEC. 2006



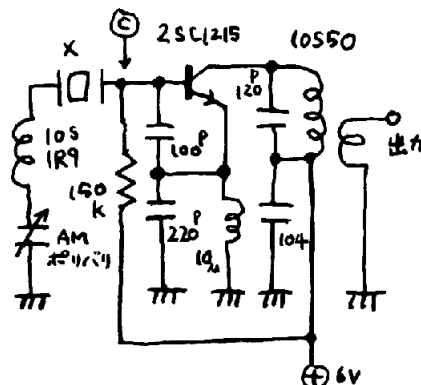
7MHzのVXO用水晶

過日、50MHzのVXO用水晶である50.2VXOと50.6VXOの設計に成功したので次の課題として、7MHz用のVXO水晶を作りたいと考えました。

VXOによる周波数の変化幅は基本発振周波数が高い程広くとれることは周知の事実です。と言うことは、50MHzの水晶の基本波周波数である17MHz帯のVXO用水晶では約100kHzの変化を見込むことが出来るのに(50MHzで300kHz)、7MHzの水晶はそう簡単に動いてくれないだろうことははじめから認識していましたが、ものは試しと水晶屋さんと相談して、50MHzの

VXO用水晶と同じような考えで、7.010MHzの水晶を試作してもらいました(以下、7.010VXOという)。

この水晶がどの程度周波数を変化させることができるか、第1図のような回路を組んで、7.003MHzの普通的水晶と比較試験を行ないました。



第1図 VXO実験回路

使用したVXOコイルは、50MHz用のVX-3では小さいことは分かっていたのでとりあえず、10S1R9を使い、また、バリコンはAM用のポリバリコンを使用しました。

硬い文、柔らかい文

このCirQは中学、高校生に読んでもらう事を主目的に発行しています。内容である文の形態もなるべく柔らかいものにしようと考えています。

と、ここ迄はあくまでも目標です。

実際はどうでしょうか。

今回、RS-501の記事を書く事になって、30年前の自分の書いた記事を読み返してみました。そしてびっくりしました。文章が生き生きしていると言うか若い人達に語り

かけているんですね。この文の影には当時の「ラジオの製作」の編集長だった大橋太郎さんの赤鉛筆が書いていたとは思いますが、最近の私が書く文章とは明らかに違っていました。

いつの間にか私も年をとってしまったようです。何か物事を分かってもらおうと努力しているのは



良いのですが、それがどうしても説明調になってしまっているのです。文体が固いですね。

気がついたからには直したいと思います。どうしたらよいでしょうか？

わたし自身、高校生あたりに若返り、中学生位の後輩に話をする調子が良いでしょうか。または、一寸悪のりする先生が生徒とクラブ活動を一緒にすると云う感じでしょうか。とにかく、「難しいことをやさしく、やさしいことを面白く、面白いことを深く探究する

楽しい自作電子回路雑誌」というキャッチフレーズを持つこの雑誌ですから何とかそれらしい形に持ち込む必要があるようです。

次号からは固い文をできるだけ柔らかくに揉みほぐす努力をして行きたいと思いました。

その結果は、10S1R9のコアを一杯に締め込んだ時(インダクタンス最大、バリコンの最大、最小時の周波数変化幅は、7.003MHzの場合7.20kHz、7.010VXOの場合10.14kHzという値を示しました。

変化幅が小さい

17MHzのVXO用の水晶が約100kHz変化できるとして、7MHzは17MHzの約24分の1ですが、100kHzの24分の1である、約40kHzまではいかないとしても思いのほか少ししか変化しませんでした。

水晶屋さんから「水晶の面積を大きくすれば変化量を大きくすることはできるが、現在その原材料の手持ちがないため作ることが出来ない」という話はあらかじめ聞かされていたのですが、それにしてもこの変化幅の違いの小ささには正直、がっかりしました。

カウンタの表示が動いた

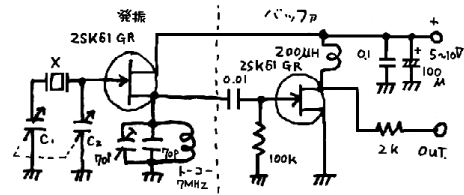
がっかりしても話は進みません。せっかく水晶屋さんが努力して下さったのですから、何処か普通の水晶とは違うところがあるはずだと思いました。

FCZ基板に組んだ回路を手に持って眺めている内に、カウンタの表示が急に変化することに気がつきました。その原因は何でしょう？ いろいろと確か

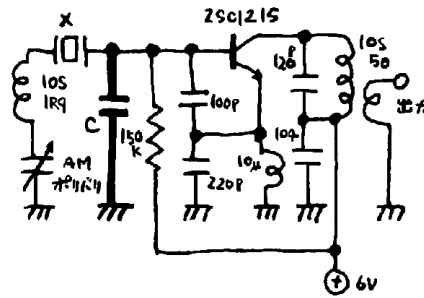
めている内に第1図に示す、「C」の位置に手を触れると周波数が大きく変化することがわかったのです。

そういえば、昔、JH1HTK増沢さんがFCZ誌に「LなしVXO」という記事を発表していたことを思い出しました(no.51 Jul.1979)。第2図にその回路図を示します。

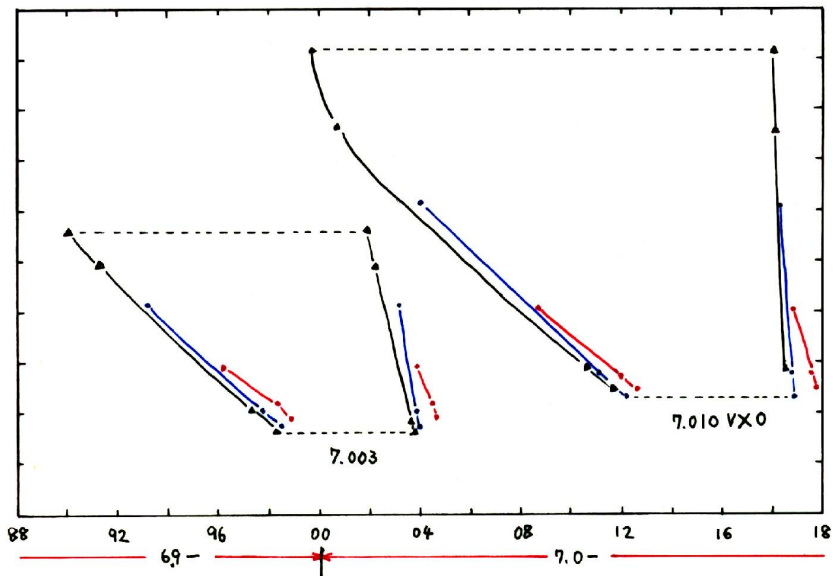
そこで第3図に示すように水晶とアースの間に5pFのコンデンサを入れてみました。その結果、



第2図 JH1HTK増沢さんが発表した「LなしVXO」



第3図 水晶の手前にコンデンサを入れる



第1図 水晶の種類と、付属するコンデンサによる周波数の変化の様子

7.003MHzの水晶では10.25kHz、7.010VXOでは14.27kHzの変化を示しました。

挿入したコンデンサの値を大きくすれば変化幅を大きくすることが出来そうなことも分かってきたのでコンデンサを7pFに交換してみました。

その結果、7.003MHzの水晶では、6.98995MHzから7.00319MHzの13.24kHz、7.010VXOの水晶では6.99784MHzから7.01804MHzの20.20kHzの変化をさせることが出来ました。

この時の周波数変化の様子を第4図に示すグラフにしてみました。

このグラフの書き方は、003号の第2図として初めて作りましたが、Y軸を周波数変化幅、X軸を周波数としたものでVXOの特性を表すのになかなか都合の良いものです。

このグラフから分かることは新たに加えたコンデンサの値によって異なるのは、ほぼ最大変化幅だけだということです。そして7.010VXO水晶では変化幅を大きくとって行くとカーブが飽和する感じで曲がりが出て来ることです。

この曲がりはその水晶のVXOとしての限界を示している感じです(確証はまだ無い)。すなわち、7.010VXO水晶では16kHz程度です。7.003MHzの水晶ではこの現象がまだ表れていませんからまだ広げ

ることができるかも知れませんがその場合は、LC共もっと大きな値のものが要求されることになりそうです。

周波数の経時変化

VXOは周波数を低い方に引張れば引張っただけ、変化した周波数の低い方で周波数安定性が悪くなることが知られています。

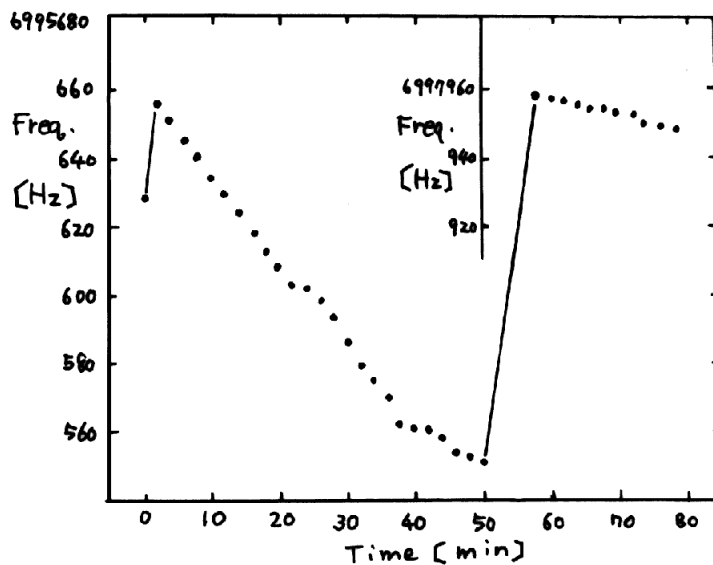
例えば、7.010VXOと7pFのコンデンサを使って、QRPの交信で良く使われる7.003MHzを取り出したとしましょう。この場合のバリコンの位置はかなり入り込んだところにあるはずで、と、いうことは周波数安定性が悪くなることが予想されます。

そこでこの回路の経時変化特性(温度依存性を含む)を調べてみました。発振周波数は、C=7pF、バリコンの容量最大を選び測定した結果を第5図に示します。

この図では周波数単位がHzですので、1時間で100Hz程度の変化に収まっております。しかし、この実験サンプルはバラック作りだったので周囲の物理的变化によって周波数が大きく変化してしまいました。

欲をかく

もしかすると、7.003MHzの水晶も添加するコンデンサの値をもう少し大きくすれば7.010VXOとそれ程



変わらない変化をしてくれるのではないのでしょうか。

こんな期待で7pFのコンデンサを10pFに交換してみたのですが、7.003MHzの水晶は発振を止めてしまいました。

「過ぎたるは及ばざるごとし」でした。

周波数変化の直線性

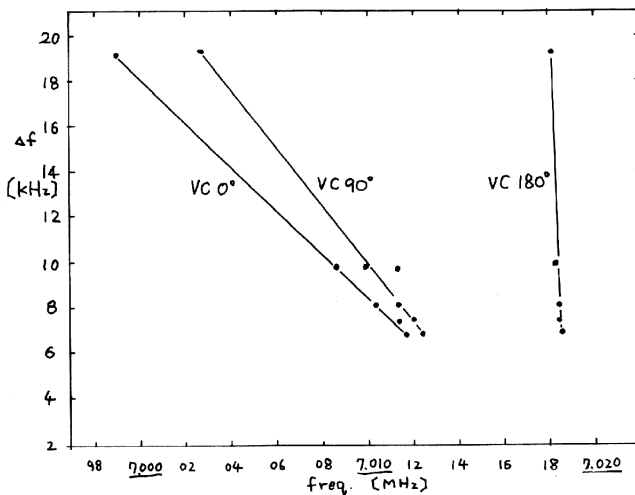
これまでの実験で7MHzでもVXO回路が実用が出来るかに思われましたが、ここにきて大きな障壁が待ち構えていることを発見しました。それはバリコンの回転角に対する周波数の直線性の問題です。

第6図をご覧ください。この図は7.010VXOに7pFのコンデンサを付続させて、VXOコイルのインダクタンスを変化させたときのバリコンの回転角と発振周波数の関係を表わしたものです。

これまでの実験では、バリコンの容量を最大と最小にして、その周波数変化幅だけを調べて来たのですが、バリコンを回したときの感覚が少しおかしかったので改めて測定したものです。

この第5図の結果を第6図のように描き直して見ると、周波数の低いほうで非常に大きな変化をしていることがわかります。

本来、バリコンの回転と周波数が直線的に変化することが理想的なですが、この状態では周波数の変化が大きくても実用的には問題が残ります。



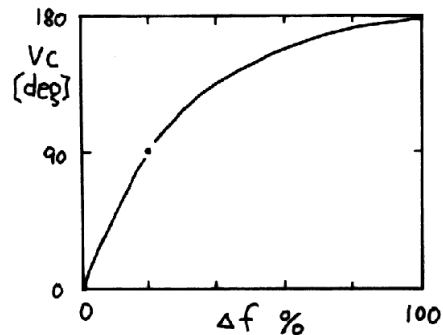
将来性

これまでの実験で7.010VXOという水晶に、コンデンサ"0"を7pFを付続した事により約18kHzの変化を得ることがわかりました。

この状態での周波数の経時変化をみたところ、機械的な構造をしっかり作れば実用化できる可能性も感じられました。しかし、バラック回路では周囲の状況によって安定性が損なわれてしまいますので性能をはっきりさせるためにはしっかりしたケースに入れて確かめる必要がありそうです。

また、バリコンの回転角と周波数の変化に関しても50MHzのVXOとは何となく違和感がありました。

深く突っ込んでいく事によってまだ沢山面白い話ができそうな気がしています。次回以降、それらの点についての実験を進めていきたいと考えております。 気長におつきあい下さい。



第6図 バリコンの回転角と周波数の関係

第5図 周波数と変化幅の関係 (バリコンの回転角との関係)

VC(バリコン) 0° は容量が最大、180° は最小、90° はその中間点です。バリコンは普通のAMラジオ用のポリバリコンです。

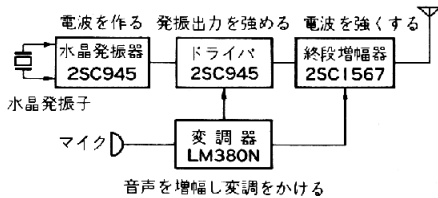
RS-501 という 送信機

RS-501 という送信機

今は廃刊になってしまいましたが、その昔、「ラジオの製作」という無線、電子関係の雑誌が発行されていました。その当時、ラジオに関する興味をもっている中学生、高校生の間にとっても人気の高い雑誌でした。

そのラジオの製作の1976年11月号に「RS-501」という送信機が発表されました。その名前は、「ラジオの製作」の頭文字のRSと、50MHzの1号機という意味です。

実はその記事は私が書いたもので、キットを売るという、いま考えればFCZ研究所の、いわば原点の様な記事だったのです。



第1図 RS-501 ブロックダイアグラム

第1図にそのブロック・ダイヤグラムを示します。

これをご覧になればお判りになれると思いますが、周波数も1chの、これ以上簡略化出来ない様な簡単なものです。

この単純な送信機が最近になってFCZ研究所のホームページにある掲示板、ラグチュールームで話題となり、

発表当時そのままの復活製作をやるという話まで持ち上がりました。

Web上でフィーバー(一時バクンしてしまいました)を続けている反面、当然30年も昔の話ですからRS-501がどんな送信機であったか知らないみなさんも多いと思いますのでここで改めてその概略をご紹介しますと思います。

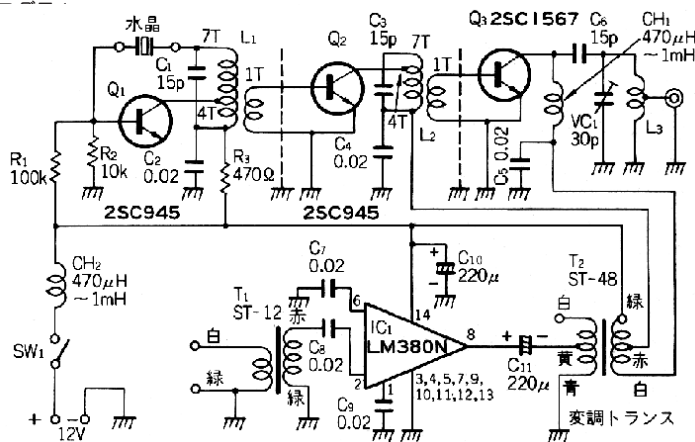
回路説明

送信機の高周波段は3ステージになっており、全回路図を第2図に示します。

水晶発振器

発振は当初、50.49MHzの3倍オーバートーンの水晶発振でした。この回路に使った水晶はミズホ通信機が「FB-6」という送信機用に用意されたもので、「50MHz、CQ」を洒落た周波数でした。「FB-6」が生産を終わり在庫していたものをQSYしていただいたのでしたが、在庫が無くなった段階で、VXOにすれば50.49MHzを発振できる水晶として50.620MHzの水晶を特注しました。やがて50.49MHzはSSBのバンドに組入れられるようになり、50.620MHzはそのまま運用されるようになりました。

発振段の同調コイルは、TOKOの50MHzモノバンドコイルを使いました。(写真1参照) このコイルは現在製造されておりませんが、特性上はシールドケースが無い他はインピーダンスが少し違いますが、その他



第2図 RS-501 回路図

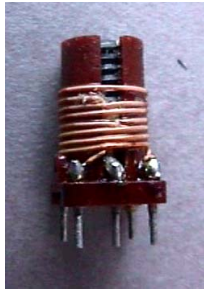


写真1
TOKO50MHz
モノバンドコイル

ほぼ、FCZの10S50と同じと考えて下さって良いと思います。

TOKOのタイプにどうしてもこだわりたいのなら自作することになります。 それらしき材料は何とかなるでしょう。

ドライバー

ドライバーは発振段で発振した信号を終段をドライブするための増幅機です。

発振段からの信号をそのままの形で増幅しているため、その出力の一部が発振段に戻ってしまうと自己発振を起してしまうことが懸念されます。 その防止のためにはコイルにシールドケースをかぶせたいのですが、その当時、アマチュア無線バンド用のシールドケースつきのコイルは製造されていなかったため発振器とドライバーの間にはジュースの空き缶(ブリキ)を開いて作ったシールド板を取りつけました。

また、変調方式は「終段コレクタ変調」となっておりますが、変調度を深くするためにこのドライバーにも変調トランスの midpoint から(つまりコレクタ)にける変調低周波電圧の半分軽く変調をかけています。

この段の同調コイルもTOKOのコイルを使っています。

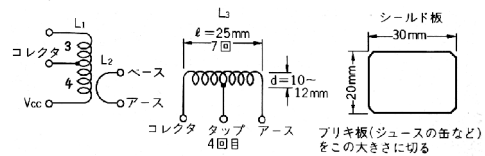
終段

終段に使ったトランジスタは2SC1567を使っています。 このトランジスタはVcbo 60V、Ft 120MHz、Pc 1.2W というようにこの送信機にはうってつけの特性をもっていますが、規格表ではオーディオ用で、当時流行っていたCB機用のオーディオ出力用に使われたトランジスタのようです。 なぜこのオーディオ用

のトランジスタを採用したかという「値段が安かった」ということです。

タンク回路のコイルは自立型で直径 10 ~ 12mm、7 回巻きのソレノイドコイルを自分で巻いてもらいました。

この送信機のウイークポイントは実はこのコイルに



第3図 コイルデータとシールド板

ありました。 コイルというものは線をぐるぐる巻いただけのもので、でき上がったコイルのインダクタンスがどの程度のものであるかということを考えずに、ただ9回巻けば良いと考えた人がいらっちゃって、直径を20mm程度の太さに巻いてしまい同調がとれなくなってしまうという事が起ってしまったのです。

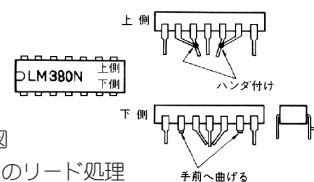
ですから、この回路をトレースしようという人は、このコイルの直径には十分注意してください。

電源は変調器から供給されます。

変調器

LM380というオーディオアンプICを使ったものです。 現在ポピュラーであるLM-386はまだこの段階ではあまり普及されていませんでした。

このICの出力インピーダンスは8Ω程度ですから、



第4図
LM-380のリード処理

変調トランスは、ST-48というアウトプットトランスを普通とは反対の接続によってインピーダンスを上げて使っています。 このトランスの性能は出力0.7Wまで使えるので最近、形状、性能共に大きすぎるのではないかという意見もありますが、この下の規格では0.2Wになってしまい、変調に余裕がなくなりそうなのであえてこのトランスを採用したのでした。

変調トランス規格表 <small>山ホトランスカタログより</small>						
出力	インピーダンス		直流抵抗		巻き線比	
	一次	二次	一次	二次		
ST-48	0.7	*600	4, 8	34.5	0.54	8.41:1
ST-46	0.7	*400	4, 8	25	0.54	6.87:1
ST-83	0.2	*400	8	21	0.67	6.85:1

* 印はセンタータップ付き

ST48は現在手に入らないかも知れませんが、その時はST46に交換しても特に問題はないと思います。0.2Wのトランスを使うならST83でも良いでしょう。このトランスは寺子屋シリーズのオールインワンでの実績があります。

マイクロホンは600Ωのダイナミックマイクを使い、マイクトランスのST-12でステップアップしています。ECMが普及してしまった現在、ダイナミックマイクの入手は難しいかも知れませんがね。

電源

電源は12Vです。単3電池8本で十分動きます。もちろん1A程度の定電圧電源を使ってもOKです。送受信の切り替えはトグルスイッチで行ないます。

組立てはプリント基板は使わず、15Pのラグ板2枚に組上げます。特に難しいところは無いと思いますが立体配線図を第3図に示します。

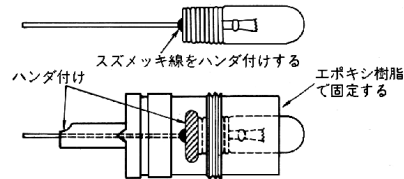
変調トランスの回りの配線は電源ラインを除きとりあえずしないでください。

調整用機器

ダミーロード

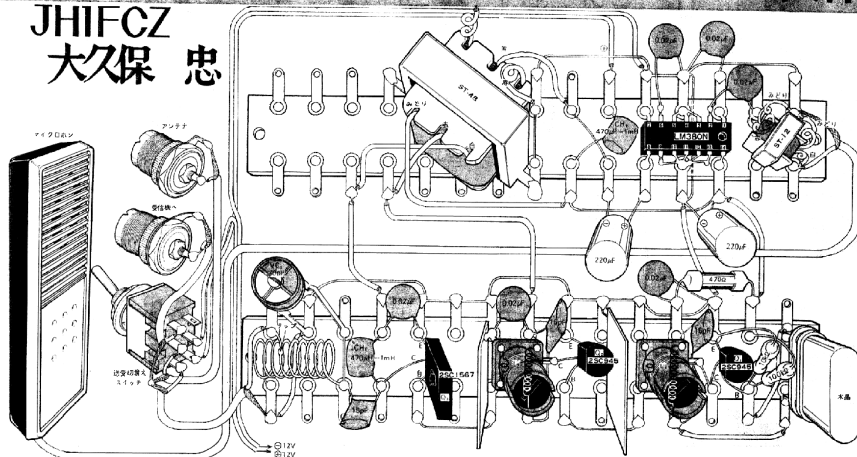
寺子屋シリーズの#205,#206の「ORP用電力計」をお持ちでしたらそれを使ってください。もしそれが無ければ、50Ωのダミーロード、それも無ければ「RS-501用ダミーロード」第4図に示すを作りましょう。6.3V0.15Aの豆球を7D2V用のMコネクタ、MP-7のなかに装填したものです。

このダミーロードを送信機の出力につなぎ、豆球の明りが明るくなるように送信機を調整します。



第5図 ダミーロードの作り方

★★ アマチュア無線入門コーナー 製作編 "RS-501" 50MHz帯 送信機の製作 JH1FCZ 大久保 忠

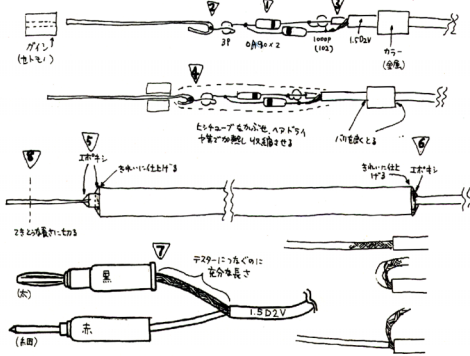


141-142

第6図 実配線図 (ラジオの製作 1976-11月号 燃り転載)

RFプローブ

これはもうみなさんお馴染みのRFプローブです。発振回路が実際に働いているかどうかをチェックする道具です。一台持っているとな非常に便利な道具です。



第7図 RFプローブの作り方

調整

製作が終わったら調整にうつりますが、ここで落ちて着いて誤配線がないか確認してください。

(1) 変調器

変調トランスにつなぐラインにスピーカーをつないで、送受切り替えスイッチを「送信」にしてマイクロホンに向かってしゃべって見てください。スピーカーから自分の声が聞こえてくれば良いのですが、なにも聞こえなかったり、声がすごく小さいようでしたら誤配線がないか確かめてください。

しっかり自分の声が聞こえたら、一旦電源を切ってからトランスへの配線をしますが、トランスの1次側と2次側には十分気をつけて下さい。

(2) 発振段

RFプローブをテスターにつなぎ、レンジを直流電圧とします。

プローブの先端を水晶発振子のどちらかのリード線に触って見てください。テスターの針が振れると思います。もし振れないときは同調コイルのコアを回して見ましょう。

発振が確認出来たらRFプローブの先をドライバーの2SC945のベースにさわり、L1のコアを回してメー

ターの振れが最高になるように調整します。

(3) ドライバー

変調トランスの2次側中点から L2への配線をしなす。送受切り替えスイッチを「送信」にしてから、RFプローブを終段トランジスタのベースにさわり、L2のコアを回してメーターの針の振れが最大になるように調整します。

(4) 終段

ダミーロード(パワーメーター)をアンテナ端子につなぎます。変調トランスからRFチョークのあいだにテスターの電流計(250mA)を入れて、送受切り替えを「送信」とします。その瞬間メーターが振り切れることがありましたらすぐにスイッチを切ってください。ダミーロードが豆球式のパワーメーターだったらうすらと明りがつくことでしょう。パワーメーターだったら針が少し振れると思います。同調用のトリマを回して豆球が明るくなるが、メーターの振れが大きくなるように調整してください。

この段階で受信器で50.620MHzを聞いて見ましょう。自分の声が聞こえましたか? その声を聞きながら、一番はっきりと大きな声で声が聞こえるところにトリマを回してください。その時の電流の値を記録してメーターを外してその間をジャンプ(直接つなぐ)させます。そして、RFチョークの手前の電圧を測ります。

その時の電圧と、終段に流れた電流を掛け合わせるとこの送信機の「終段入力」となります。大体0.4~0.8W程度だと思えます。

これでRS-501の概要がおわかりいただけただしょうか。今お話ししたのは30年も以前の話です。ですから今では手に入れることが大変な部品もあります。そののをどう解決するかということも面白い課題だと思います。

次号ではこのRS-501を再現しようとしている方々の奮戦ぶりをご紹介したいと思います。

* 本稿で使用した実体配線図並びに回路図等は電波新聞社のご好意で転載の承認を頂きました。感謝します。

短波用 バーアンテナ

短波帯でのバーアンテナ

携帯ラジオはアンテナを特に付けなくても放送を良く聞く事が出来ます。その仕掛けが内蔵する「バーアンテナ」である事はもう御存知の通りです。

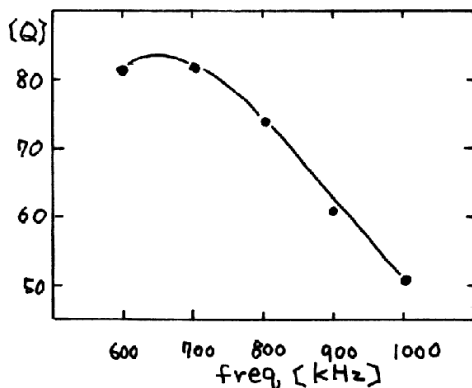
それでは、そのバーアンテナを少し改造して7MHzの携帯受信機は出来ないものでしょうか？もし可能であれば素晴らしい話ですね。しかし、今までそんな受信機が存在するという話を聞いた事はありません。

メーカーが作らないと言う事は技術的に不可能か、それとも売れる見込みが無いか、そのどちらかだと思います。

技術的に携帯用受信機のアンテナとして使えるかどうかの判断は、バーアンテナの「Q」に依存するのではないかと考えました。

Qを測る

そこで中波用バーアンテナのQを測ってみる事にし



第1図 中波用バーアンテナのQ

ました。その結果を第1図に示します。感じとして大分低い感じがしますね。

Qメータの内臓バリコンの関係でこれ以上高い周波数での測定は出来ませんでしたが、このぶん周波数を上げて行くと、Qの値はずんずん下がって行きそうな感じがしました。

この調子だと7MHzの受信機はおろか、3.5MHzの受信機も難しそうです。

ごく稀に、短波用のバーアンテナというものをジャンクヤさんで見かける事があります。昔、写真に示

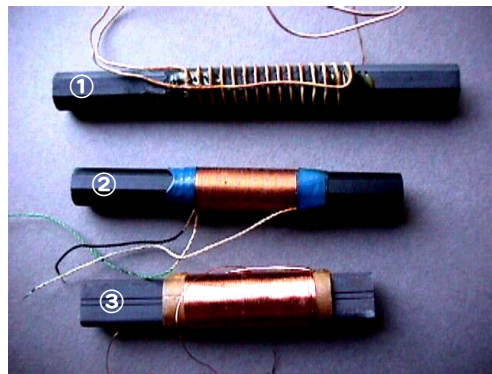
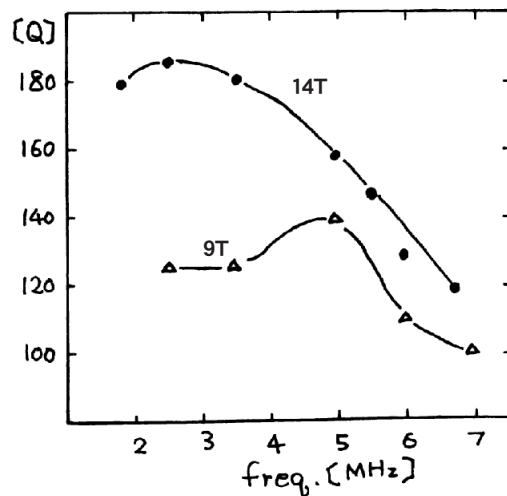


写真1 ①短波用バーアンテナ ②中波用バーアンテナ ③中波用バーアンテナ

すような短波用バーアンテナをはっきりした目的もなしに買ってあった事を思い出しました。そこでこちらでも中波用バーアンテナと同じように測定してみました。



第2図 短波用バーアンテナのQ

その結果は、
Qメーターの関係で6.7MHz以上は測定出来ませんが、7MHzではちょっと性能が落ちそうですが、1.8MHz、3.5MHzでは何とか使えるのではないかと思います。

Qの値は巻き数によっても変化しますから巻数を変える事によってもしかすると7MHzでも使えるようになるかも知れません。そこでコイルを5回巻きほどして9回巻きとして測定してみました。その結果は、第3図の「9T」のようになり、かえって悪いものになってしまいました。

ここであきらめる？

ここ迄の結果を総合するとバーアンテナとして使えるような周波数は、1.8(1.9)か、せいぜい3.5MHzあたり迄のような気がしてきますね。はたして本当にそうなのでしょうか？ここで諦めてしまっはあまり面白い話ではありません。「駄目もと」ですから少し探究してみる事にしましょう。

短波用のバーアンテナは入手が大変です。従って短波用のコアを使って例え素晴らしい性能を得る事が出来たとしても実用上問題が残ります。といって中波用のコアがはたして短波帯で実用化できるのでしょうか？

難しい事を考えていても始まりませんね。とにかくやってみる事にしました。

コアは、写真1の③中波用のバーアンテナからコイルを取り外したもの(長さ70mm)を使用しました。これに絶縁のためポリエチレンのフィルムを巻いて、そ

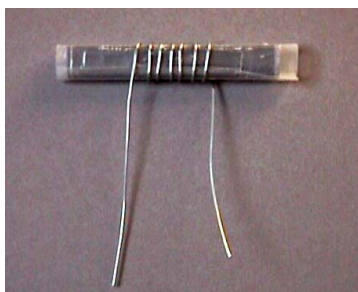


写真2 7回巻きコイル

第3図 中波用のコアに短波用コイルを巻く

の中央部に0.8mmの錫メッキ線を7回、長さ30mmになるように間隔巻きしました(写真2)。このコイルのQを測定してみると意外な事がわかりました。

第3図(a)を御覧下さい。7MHzでQが200もあったのです。短波用のバーアンテナでもQが120程度しかなかったものが200まで上昇したのです。

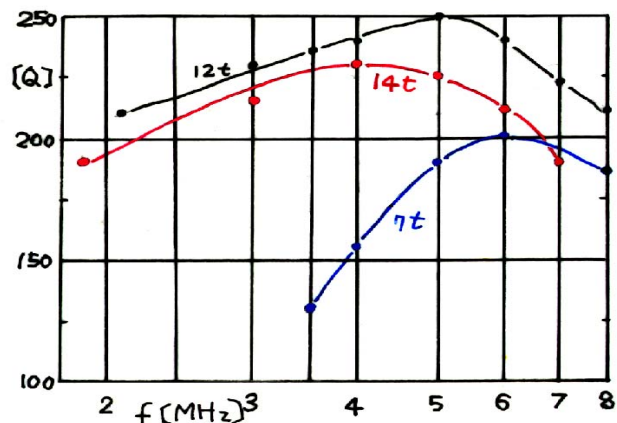
しかし、3.5MHzでは130しかありませんでした。この事は、3.5MHz用には巻数が足りないと思い、巻き数を12回巻きにしてみました。すると第3図(b)のように、3.5MHzで235、7MHzで220と、7MHzでも7回巻きの時より性能が向上しました。

それならと、さらに14回巻きにしてみました。コイルの長さは45mmです。結果は第3図(c)のように3.5MHz、7MHz共にピークを過ぎたようです。

思ってもみなかった楽しみ

いかがでしたか？私も、まさか中波用のコアを使って短波用のコイルができるなんて実験を始めたときには考えてもみませんでした。今回の実験結果は、短波用の携帯受信機にすぐにつながるという訳ではありませんが、一方で単にバーアンテナではなく、アンテナのローディングコイルとしても使えるような気がしてきました。あなたも、これから先いろいろな応用を考えて行って下さい。

今回の実験では、常識的にはどうにもなりそうもない事でもここで諦めてしまうのではなく、一寸実験してみる事の大切さと楽しさを実感しました。あなたもそう思いませんか？



LM386による AMトランスレス 変調器

LM-386 によるトランスレス変調

LM-386 は外部に取りつける部品も少なくして小さな電力の低周波アンプとして非常に有用なICです。

通常、このICの出力は5番端子からコンデンサを通してスピーカーに供給されますが、この5番ピンには面白い性質が隠されています。と、いいますのは供給されている電源電圧の約1/2の電圧がこの端子に現われており、入力信号によってその電圧(直流電圧)が変化します。そこで、この電圧で直接送信機の終段電圧をコントロールすることによって変調トランスを使わずにAM変調をかけることが出来るのです。

この回路ははじめ、LM-380 で実用化で開発し、FCZ誌 no.19(oct.1976)で発表した後、電波科学誌 1977年11月号、モービルハム誌 1977年1月号でも発表いたしました。その後1977年7月、ICをLM-386に変更してFCZ誌 no.28 に発表、ラジオの製作誌 1978年9月号にも発表しました。

LM-380 での実験から出力電圧はレールトゥレール

(電源電圧とゼロボルトの間を変化する)とはいかず、両側に0.6ボルトのすき間が出るのがわかりましたので、変調度を少しでも上げる為にLM-380と終段の間に100Ωの抵抗と100μFのコンデンサを並列にしたものを挿入していました。

LM-380 からLM-386 に変更された段階でもこの抵抗とコンデンサはそのまま継続して挿入していました。

JF2NMY 高木さんの回路

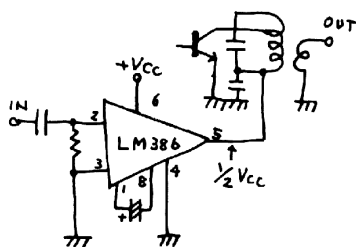
さて、今年になって、JF2NMY 高木さんから彼のオリジナルである「NMY2005 いわし缶2」という50MHz AM 10mW トランシーバの回路図を見せていただきました。その回路図の一部を第2図に示しますが、ここでもLM-386によるトランスレス変調が採用されていたのです。

でも少し違うところもありました。それはLM-386の5番端子から終段の2SC1815のコレクタにいくラインに1S2075というダイオード(Si)が2本直列になったものとコンデンサが並列になっていたのです。

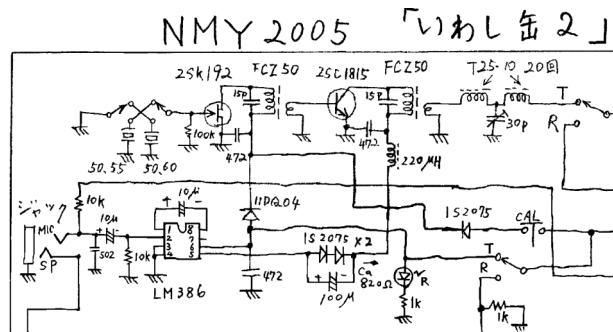
高木さんに何うと、これは先に述べた抵抗とコンデンサの組み合わせより確実に出力をゼロボルトからスタートさせることが出来る考えたというのです。

高木さんはこの段階ではまだ、このダイオードによる効果の実証試験はやっていないという話でした。

たしかに回路図を見て、説明を聞いて見れば「なるほど」という気持ちになってきました。そして、私はこの部分について30年もの長い間手をつけていな



第1図 LM-386によるコレクタ変調



第2図 JF2NMY 高木さんの回路

かった事にも気がつきました。

高木さんの回路は本当に素晴らしい回路なのでしょう
か？ これは確かめる必要がありそうです。

まず最初は LM-386 の 5 番端子に 680 Ω の抵抗を
アース間に負荷として取りつけ、入力の変化(飽和状
態)に対して 5 番端子がどのような変化をするか確かめ
て見ました。

680 Ω の根拠は寺子屋シリーズ 009 の終段の入力が
約 25mW 程度なので、終段を抵抗と見積もった場合の
値に若干の余裕(余分に電流を流す)をもたせたもので
す。 後から高木さんの回路を良く見ると、そのダイ
オードのすぐそばに、「Ca 820 Ω」という書き込み
がありました。 計算によれば 820 Ω ですが、負荷を
少しきつくかけておいた方が良いのではないかとい
う気持ちがあったので 680 Ω で試みたのです。 この
違いは結果に大きな差を与えることはないと考えま
す。

測定の結果は、電源電圧 9.0V のとき、出力は 0.2 ~
8.4V の間で変化して、変化幅は 8.2V でした。

次にダイオードを 1 本、5 番端子と 680 Ω の間に入
れたときの 680 Ω の両端電圧は、電源電圧 9.0V で、0
~ 7.8V の間で変化して、変化幅は 7.8V でした。

30 年以前の実験では、出力の下側が飽和した場合で
も 0.6V であったものが今回の実験では 0.2V になっ
ていました。

入力が飽和しているということは実際に変調された
状態とは異なりますので入りに 1kHz の信号を加え、出
力が飽和する寸前に調整して、オシロスコープで観
察しました。 オシロスコープのブラウン管の目盛
を縦 8 目盛で電源電圧の 8.0V としました。モードは DC
です。 その結果は、

ダイオードなし	0 ~ 6.5V	p-p	6.5V
ダイオード 1 本	-0.2 ~ 6.1V	p-p	6.3V
ダイオード 2 本	-0.4 ~ 5.5V	p-p	5.9V

と、なりました。 入りにサイン波を入れることによ
って出力の下側の電圧がマイナス側にシフトするこ
ともわかりました。

下の写真 1,2,3 は電源電圧を 9V にしているため前記の
数値と若干異なります。

また、ダイオードを 2 本入れた場合、若干ではあり
ますがサイン波の下の方で飽和が始まっているよう
な気がしました。

ダイオードを 1 本入れた場合に下の方が -0.2V に
なっていますが、このことはもしかすると終段のトラ
ンジスタの通り抜けを考えた場合、有効に働くかも知
れません。

ここまでの結論としては、「ダイオードはなくても良
さそうです」また、「100 Ω の抵抗も、100 μ F のコ
ンデンサも必要なさそうです」という事になりそう
です。

しかし、実際の送信機で作られた AM の信号がどう
なっているかを確かめない限りうかつに結論を出す
ことは控えなければなりません。

その結果は次号で報告したいと思っています。

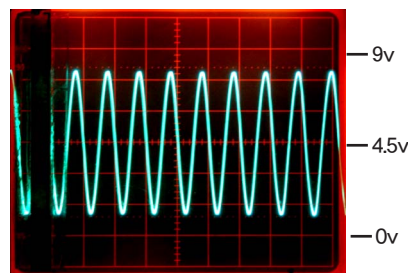


写真 1
Diなし

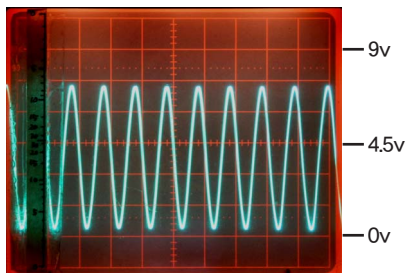


写真 2
Di=1

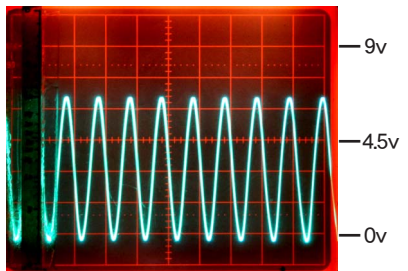


写真 3
Di=2



ヘンテナの名付け親である JA1RKK 中山さんが、「こんなホームページを見つけたよ」と下記のアドレスを教えてくださいました。

<http://home.kimo.com.tw/bv3fg.tw/ant/hentennahtm>

しかし、私のコンピュータでは中国語らしい文面が文字化けしてしまい読む事が出来ませんでした。その中でも分かったのは、出だしの英文の部分が「The ARRL Antenna compendium 5」に JF6DEA 木下さんが書かれたヘンテナの紹介文である事でした。

次の日に中山さんから長いFAXが入って来ました。何だろうと覗いてみると、そのホームページの全文と、機械翻訳された BV3FG / Robert Suen さんのホームページの文面でした。それは日本語らしくはありましたが、実に難しい判じものでした。

クイズを解くような気持ちで丸一日掛けて判読してみました。するとそこには私が今迄知らなかったヘンテナの話があったのです。私が意識したホームページの内容を紹介します。(のちに Robert さんから若干の情報を頂きました。多分そんなに間違っは居ないと思います。)

ヘンテナ

ヘンテナは日本語の「変」と「アンテナ」の合成語です。これは「怪異的天線*」または「不可思議的天線」といった意味になります。その構造は簡単のため、容易に製作することができるので、28,50,144,430MHzのJAのアマチュア局に良く使われ

ています。

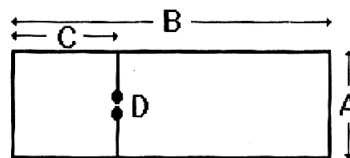
ヘンテナは 1972 年 JE1DEU によって 2 個のクワッドループとして提案され、JH1FCZ 並びにその仲間である JA1RKK, JA1TUT, JH1ECW, JH1HPH, JH1XUQ, JR1SOP 等の研究、実験によってこの原形が作られました。

*天線 = アンテナ

中略 (The ARRL ANTENNA COMPENDIUM VOL.5 p.66 の記事紹介)

435MHz での実際

私は線径 2mm の単心被覆銅線を使い、あらかじめ 435.0MHz に共振するであろう寸法を計算して、 $A=C=11.5\text{cm}$ $b=34.5\text{cm}$ (短縮率を考慮しない)として、給電点付近の他は被覆はそのままとした。(第 1 図)



第 1 図 ヘンテナの構造

調整は 430MHz で SWR が 1.2 になったところで固定しました。その結果、433MHz で SWR 1.1 となり、440MHz で 1.3 に上がっていました。

このヘンテナを使い、楊梅*の TM-733A と 500 木瓜*を使っている局との交信を出力 0.35W で試み、楊梅で TM-733A の BUSY 信号が微かに点灯する程度の信号を得ました。その時の了解度は信号の断続がありました。もしこの時、私が 4W の電力を使ったとすればメリット 5 は確実であったと思います。

この時のアンテナは 3 階のテラスに立て、テラス面からの高さは 2m でした。

アンテナに興味を持つ人達は必ずこのアンテナを試みなければいけない事を進言します。

*楊梅 = 20-25km 離れた市、中間に小高い丘がある

*500 木瓜 = 3 セクション 144/430MHz デュアルバンドホイップアンテナ

28MHzでの実際の経験

1999年太陽黒点の増加のピークによって、28MHzで運用する局は前年と比べて多くなり、この年はQRP局にとって最良の機会でした。

そこで廃物利用のグラスファイバ管を利用して作ったヘンテナを給水塔に架設しました。

このヘンテナは実際に交信しても素晴らしく、感覚的には3エレメントの八木アンテナに相当する感じでした。

その年の12月、ARRL 10m ContestにCW QRP部門に参加しました。信号の強い事に驚き、2日間で679局との交信で250,000点*と前年の私の得点の1.5倍もの得点を得る事が出来、QRP CWのグループで世界覇権を達成しました。

*公式記録では、235,316点

同じ年の12月、トルコのTA2BKが28MHzのSSBに現れました。JAからの物凄いパイルが発生しましたが私のヘンテナはそれに負ける事なく2度のコールで交信に成功しました。

ヘンテナの指向特性は先の文献で「太い8の字特性」と云われていますが、実際に使った感じもその通りでした。QRMの方向にこの8の字の凹んだ特性の方向をあわせる事によってQRMをおよそ20dB減らす事が出来ます。

実際の応用例では、午後の時間にヨーロッパの局にビームをあわせる事により、日本の方向がその凹んだ方向になって、日本からの強力な混信を低減する事が出来ました。

50MHzの場合

最近(2000年3月)50MHzのコンディションが開き始めたので、とりあえず28MHzのヘンテナを下ろして50MHz用に変更する予定です*。そのうち通信成果が得られると思っています。

*その後結婚、転居等で忙しくなり、現在まだ運用はしていない。

ホームページの文はここで終り、その後にコンテストで優勝した時のヘンテナの写真が載っていました。

これは大変な情報だと云う事がわかりましたが上記の意識が本当なのかと心配になり、弟のJA2JSFにコンテストのことを調べてもらったところ、正式発表ではBY3FG 235,316点、2位のJA1YNE 191,992点総得点に若干の違いがありましたが、「1999にはすごい得点で、一寸信じがたい得点です」との返事を貰いました。

ここからCirQ編集部(?)が取材活動を始めました。

まず、JJ1TBB 河崎さん、BW3/JD1BKQ 木村さんのルートから2004年にCQWW CW contestで使用したアンテナとRobertさんの写真を頂きました。

この話とは別に、JA1RKKからは台湾在住の友人、EX JH4AC 富田さんを通じてRobertさんに連絡をとり、お返事も頂きました。

そのRobertさんからのお便りを下記に示します。

Dear Sir:

It's my honor to receive mail from Hentenna design team. And, I am pleased that you saw my effort to introduce Hentenna to the ham radio society.

In my QTH, the wind is very strong in winter and there are typhoons in summer, so the traditional beam antenna is difficult to maintain for me. The antenna tower is also a problem because I live in an apartment.

But, Hentenna solve this problem.

I built my first 430MHz Hentenna for simple test in late 1997. I decided to make it big to beat the HF big gun in late 1999 and it did the job. I am very happy that I can prove the excellent capability of Hentenna for you.

In 2004 CQWW CW contest, this 10m Hentenna served for BV0J and provided about 500 QSO in 11 operating hours. To compare with the poor propagation, it did perform very well. (Note: BV0J was a multi-operator



28MHz ヘンテナ

two transmitter contest station.

Team members were JA hams who reside in Taiwan and some BV hams.)

Finally, I would like to say thanks to you all for designing this good antenna. I will keep doing my best to make and report good ham gear.

73 de BV3FG / Robert Suen

以上が BV3FG / Robert Suen さんのヘンテナに関するレポートです。

ヘンテナは JH1YST 相模クラブのメンバーで作りに上げたアンテナでしたが、ここまで活躍していた事を今まで知りませんでした。

今年(2006)のフィールドデーコンテストでは JH1YST の28MHz 用のアンテナとして 7M4KSC 西尾さんが作られたヘンテナが活躍しました。また私も7月の末、移動用のヘンテナをもって富士山に登り超 QRP の実験をしてきました。

ヘンテナはこれからもいろいろな場面で活躍してくれると思います。

今回の情報は開発した一員として大変頼もしく感じています。それにしても「怪異的天線」、「不可思議的天線」は楽しかったですね。

最後になりましたが大変素晴らしいレポートをいただきました、BV3FG / Robert Suen さんに深く感謝します。また、JA2JSF 大久保さん、JJ1TBB 河崎さん、BW3/JD1BKQ 木村さんには情報をいただきました。有り難うございました。特に、河崎さん、木村さんにはこちらの不手際から御迷惑をお掛けしましたが慎んでお詫び致します。

今回の取材を通じて「アマチュアは親切である事。私のモットーですが、持つべき者は、良き友人ですね。de JA2JSF」の言葉を身に沁みて感じました。



BV3FG / Robert Suen さん (一番左)
2004 CQWW CW contest で BV φ J 運用時

FCZ の新年会

とき: 2007年1月13日(土曜日) 11:00-15:00

ところ: FCZ 研究所

参加費: 無料。但しポットラック形式。

参加者は各自一人分の食料、飲料を持参し、プールして全員で楽しむ形式とする。各地の産物等珍しいもの歓迎します。飲酒運転防止の為、電車でお越しください。(相鉄線さがみ野)



JL1KRA 中島さん

毎号楽しみです。

雲海の上に立つ運用風景の画像が素晴らしいですね。読むほうは一瞬で終わってしまいます、書くほうのご努力に申し訳ないくらいです。

当方の軽量ヘンテナですが、横棒になる園芸用ファイバーが見つけれず、製作途中になっています。早く完成したいところです。

JA1BVA 齊藤さん

超QRPTランシーバの全貌が明らかになりましたね。余裕を作って挑戦したい50メガです。

「朝顔」我が家の庭でも今年は朝顔が大繁盛？でした。庭に1.5mの園芸用ポールを5本立て、その先端から二階のベランダへビニール紐を渡したところ、これを伝って、朝顔が伸びること、伸びること。

二階の物干しに巻きつきそうになったので、はずして降ろしました。種がたくさん取れ、近所の子供達がうれしそうに持って帰りました。そして、庭が明るくなりました。H1。

「彼岸花」いつも移動運用する荒川の堤防。ここはどこかのお役所が年に2回、草刈をします。春先とちょうど今の時期で、夏の間伸びた雑草を刈るのですが、この時、雑草に間にある「彼岸花」は残して行きますね。さすがに、この花には機械の刃を当てることはできないのでしょう。草刈が終ると、薄茶色の堤防が赤い彼岸花だけになります。自転車移動で写真を撮ろうと思ってますので、うまく行きました

らお送りします。ここで一句

「堤防の草刈 彼岸花だけを残し・・・」

JA1RKK 中山さん

我家では10月に入ってから朝顔が咲き始めました。今も咲いています。そこで一句（真似っ子です!）

「遅咲きの朝顔の花風邪に舞い」（低気圧の影響か天気雨で強風でした。）

QRT状態が続いているRKKですが、先日Qメーターを作りました。任意の周波数でLのQの計測が出来る様にHPのSSGとアンリツのスペアナの間に共振回路（バーニア付きのバーニアダイヤル？でタイトバリコンを駆動）を入れただけのモノです。（FCZさんがレポートしていたのと基本的に同じモノです。）

これに、共振時のCを測れる様にしてLの値を算出出来る様に現在C-METERを作っています。HPのSSGの置き換え用のDDS-VFOも準備しています。と、アナウンスして自らの怠惰を少しでも緩和するべく… というお粗末でした。

*FCZ 花が風邪を引いたか、風で舞ったか、
鼻風邪を引いて鼻水が舞ったか ???。

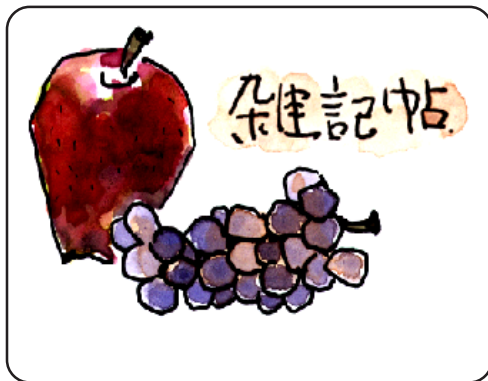
JA1BVA 齊藤さん

この時期に朝顔が咲くのですね。

こちら、朝顔が終ると、「夏も完全に終了」だと、思っていました。

Qメータ、私も大久保さんの回路をヒントに作りました。測定は電流計で指示値を読み取る方式です。8月に大久保さんのプロ用Qメータで持参のコイルを測定していただいたところ、 $Q=260$ 。自作のQメータで280が得られたので、プラス10パーセント前後の誤差、ということで使用しています。

これは自転車移動用の延長コイルの測定に便利に使っています。測定というより、どっちのコイルのQが高いか、の確認は正確にできます。また、無電源なので、持ち運び??も簡単です。」



野趣の会

10/26の朝日新聞の夕刊に「すごいぞサイバル登山」という見出しで、「イワナや山菜で食料を自給自足しながら、自分の力だけで山に登る雑誌編集者、服部文祥さんの「サイバル登山」が注目を集めている。という記事に目がとまり、今から40年近く昔のことを思い出しました。

そのころ、山登りやハイキングの好きな仲間と1年に二回、「野趣の会」という遊びをやっていました。という遊びかという、そんなに高くない山へ行くのですが、もっていく食料は、米の他は、塩、砂糖、味噌、醤油だけです。後の食料はすべて現地調達です。

釣の得意の人は河原で一釣りを行います。野草をとってきて味噌汁や、醤油で煮つけます。ある人は鶏の泣き声を聞きつけて農家に行って卵を分けてもらうという具合に各人何か口に入るものを探しに走るのです。

圧巻は、その前の年に知り合いになったプロの松茸とりのおじさんの通り道にテントを張って待ち伏せし、松茸山に連れていってもらって、松茸ご飯を作ったことでしょう。今では考えられませんがその頃は、松茸山にいった松茸をとることが出来たのです。そのおじさんから教わった「ヌメリイグチ」は黄色や赤い色をしていて、おまけに傷をつけるとその部分が青く変色するという、どう見ても毒茸の感じでしたがバターいためた味は最高でした。

そうそう、もって行ってよいものがもう一つありました。「お酒」です。お酒は即席では作れませんから持っていくことになりました。お月見をしながら

のお酒は格別でしたね。

秋になるとまた、そんなことをしたくなります。

美しい国

新しく首相になった安部さんは「美しい国、日本」というキャッチフレーズを掲げています。

山野、河川、海、そして人の心の美しい国は歓迎します。

しかし、面白いことを発見しました。

「美しい国」は「美国」(美国は中国語でアメリカのこと)ではないかということです。「美国=メイコウ=アメリカ」とつなげて見ると何か新しい見方が出来そうです。

「日本を美しい国にしよう」ということは「日本をアメリカのようにしよう」という見方です。

これは新発見だと思いませんか。この先の展開はあなたにまかせます。どんな話に成長していくのでしょうか。

野沢菜

店の前庭にいつもの年と同じようにヒヤシンスの球根を植えました。しかし、ヒヤシンスは春がくるまで芽を出してくれません。それでは寂しいというので菜の花を咲かせようという話になりました。

川崎の友人が多摩川の河原で菜の花を咲かせる運動をしていたので声をかけて見たところ野沢菜の種を送ってくれました。

現在、だいぶ成長してまだ顔を出さないヒヤシンスの代わりに緑の葉を広げています。

ときどき間引かれて味噌汁の中に現われることもあります。

表紙の言葉

手の中の宇宙 メノーの原石の断面に広がる風景は、宇宙は誕生と死の物語です。

中心にブラックホールがあって、あらゆるものを呑み込んでいます。いや爆発しているのかも知れません。筋書は良くわかりませんが壮大なる物語であることはたしかです。

CirQ 019号 2006年12月1日発行 定価 100円 (シェアウェア ただし高校生以下無料)
発行 有限会社FCZ 研究所 編集責任者 大久保 忠 JH1FCZ
228-0004 神奈川県座間市東原 4-23-15 TEL.046-255-4232 郵便振替 00270-9-9061