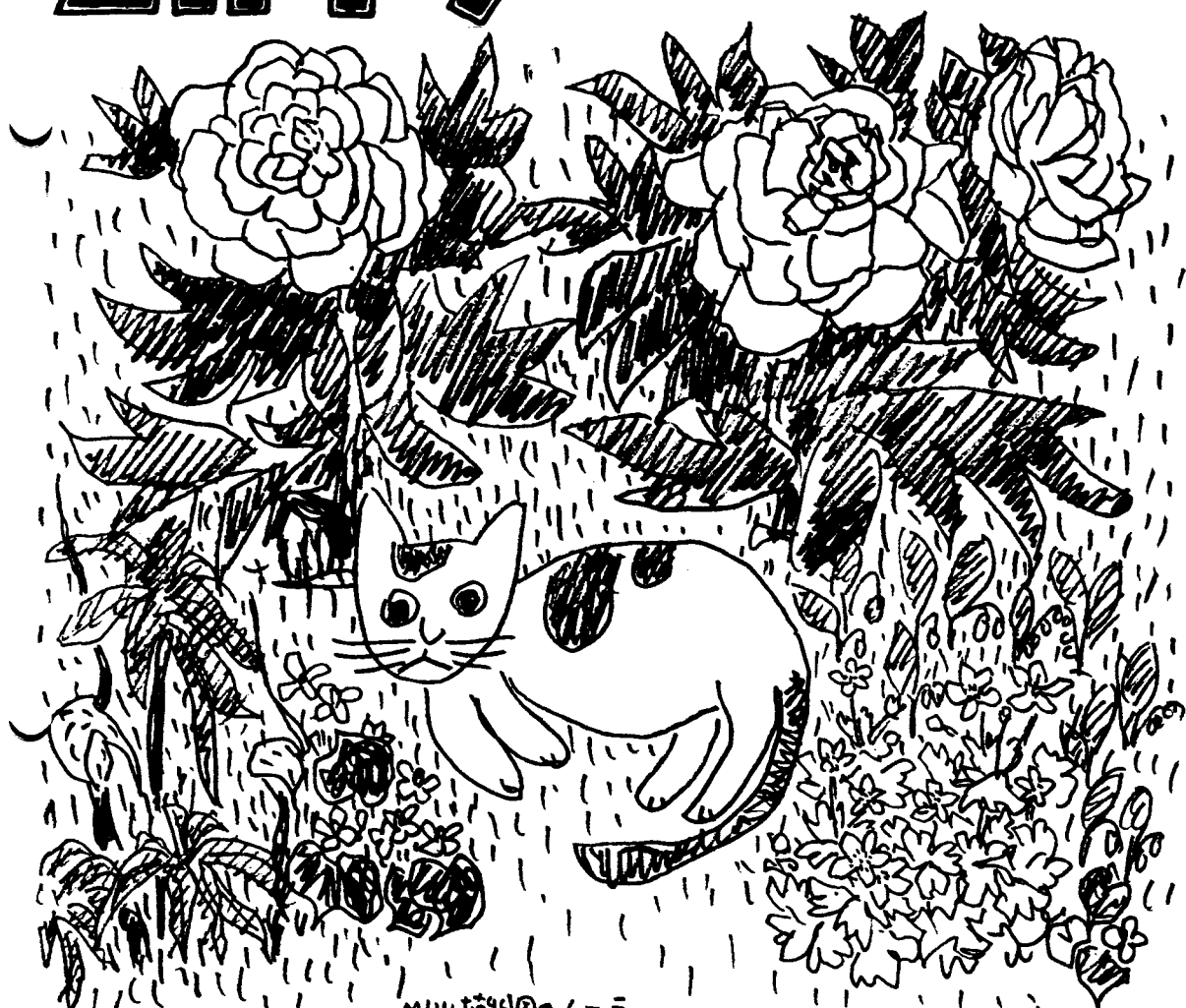


THE

FANCY CRAZY ZIPPY



CONTENTS

原稿 アナログ技術
スーパーCWフィルタ
EVER599の南移
エーッ? ウソーッ!
(1)コイルを巻こう
(2)1.2GHzアンテナで
衛星放送を見た
読者通信 雑記帖

MHN誌4月号より
TADASI '96

247.

JUN · 1996

弱い信号・QRM,QRN
があっても常に599!

EVER 599

の開発記

コダ

最新型のトランシーバをお使いの方には余り用のない話かも知れませんが……

昔、寺子屋シリーズ#098スーパーCWフィルタというキット(第1図)がありました。(1981年)

これはトーンデコーダ用の「LM567」というICを使ったCW用のフィルタです。

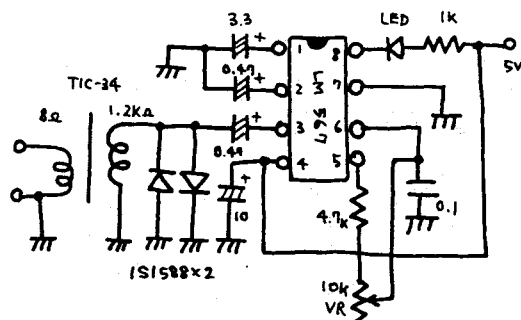
話を進める前にこのスーパーCWフィルタの動作に付いてブラックボックス的に説明しておきます。

第2図をご覧ください。

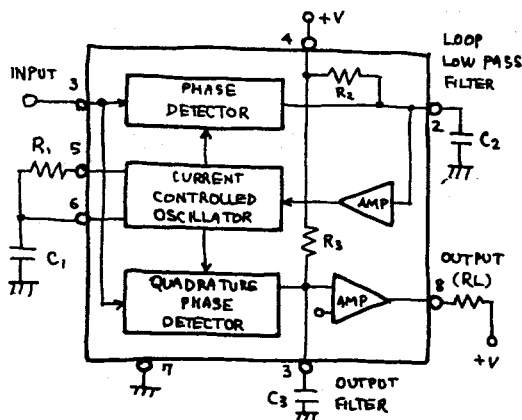
まず入力信号が3番ピンに入ります。

5番ピンと6番ピンはデコードする(基準となる)周波数の発振器です。

今、3番ピンに入った信号の周波数が、5,6番ピンに



<第1図>#098スーパーCWフィルタの回路



<第2図>LM-567の内部構造

入っているCとRによって発振した周波数と同じになる

アナログ技術

今から20年位昔、アマチュア無線のニューカマーは中学生が高校生でした。彼等はまずゲルマラジオに熱中し、その後、レフレックスラジオ、超再生ラジオ等を卒業して、SWRで何枚かのベリカードやQSLカードを貰いアマチュア無線に入門してくるのでした。

この段階で彼等はアナログ技術の基礎を身に付けて済みました。中学や高校時代といえば、人生で一番好奇心の旺盛な時代です。その人達は今何をしているのでしょうか？ インターネット？ そうかも知れません。コンピュータは確かに好奇心の対象にはもってこいだと思います。しかし、ちょっと心配な事もあります。こんな仕事をして居ると、商売



をして居る人達との付き合いもあるのですが、俗に「技術屋」と呼ばれている人達のアナログ技術のレベルが極端に落ちてきているということです。最近の技術屋さん達はコンピュータとの付き合いが深く、アナログ技術を勉強する時間

がないのでしょうか、昔だったら中学生のニューカマーの常識であったような事も知らない技術屋さんが多いのです。特にRF技術を持っている人は少ないですね。世の中に起きる現象はすべてアナログ現象といってよいでしょう。それをデジタルで処理するのはよいのですが、元が分かっていると話になりません。このままでは日本の将来に危うい物があります。読者の皆さんだけでもアナログの技術向上を計ろうではありませんか。

と、8 番ピンは“L”（接地）されます。つまり、基準周波数と同じ周波数の信号が入ってきたときだけ出力端子が“L”となるICです。

例えば、トーンデコーダの設定周波数を800Hz としたとします。そして、そこへ受信機からのノイズとか混信を含むCW信号を加えたとしましょう。（多分、その信号を直にスピーカで聞いたとしたらCWの判読には苦労すると思います。）トーンデコーダは、CWの周波数が800Hz から外れている場合は出力には何の変化も表れません。もちろんノイズにも混信にも反応はしません。

そこで、受信機のダイヤルを少し回して見る事にします。CWの周波数が丁度800Hz になると、トーンデコーダが反応を始めます。出力は忠実にCWの信号を再現して行きます。この出力でリレーを働かせて、そのリレーで低周波発振器をON/OFFさせるとどうなると思いますか？

何10kmも何100km も飛んで来た信号が、ノイズも混信もなく、あなたのすぐ隣でキーを打ってくれるのです。

私がこのフィルタを考えた目的は、当時はまだ前衛的であった「CWをコンピュータで読む」ためでした。

このフィルタは初期の目的、すなわちコンピュータ用としてはバッチリ働いてくれました。しかし、問題もあったのです。それは…

①反応する周波数の範囲が非常に狭く、送信側もしくは受信側にQRH があると反応が外れてしまい、突然何も聞こえなくなってしまうこと。

②実際に受信機から聞こえるCWの周波数と、リレーでON/OFFされる信号の周波数が必ずしも一致しないこと。などです。

そんな理由から、#098スーパーCWフィルタは販売を中止したのでした。

久し振りに使ってみました

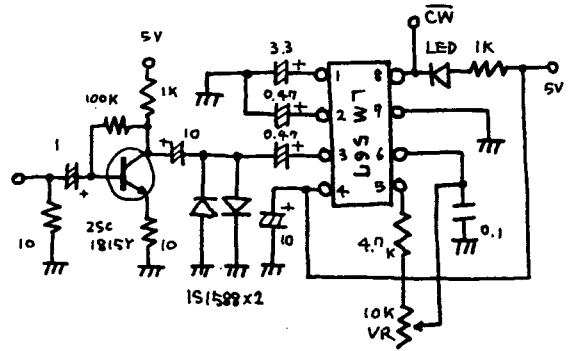
最近、「CWをコンピュータで見よう」という話が静かに流行しているようです。

そんな要望から再びデコーダをいじる機会がありました。

実験に組んだ回路は第3 図のようなものです。

これは、第1 図で使っていた低周波トランスをトランジスタに置き換えた物で、原則的には以前販売していたスーパーCWフィルタと全く同じで、とりあえずはLED の点滅のみで判断しました。

3 番ピンへの入力がありにも低いときは当然のことながら反応してくれません。と、いって高すぎるとIC そのものを破壊してしまいます。(VCC+0.5V)



< 第 3 図 > 今回実験した回路

そこで、第2 図の回路では、スピーカからの信号をトランジスタ2SC1815 で一段増幅し、その出力をリミッタとしての1S1588の逆向き並列接続に通して±0.5Vという一定の電圧になるように前処理をしています。

8 番ピンの出力端子が“L” になると、それにつながっているLED が点灯します。

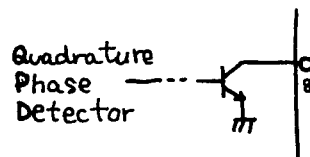
昔作ったときは、デコーダに同期する周波数の幅が狭すぎて使いにくかった印象が特に強かったのですが、今回作って聞いてみるとそれほどでもなく、「結構使える」という感じでした。

コンピュータとの接続

コンピュータにつなぐ場合、567 の8 番ピンにつなげばよいと考えていましたが、デコーダが同期しない時、LED を経由したのでは電圧が“H” になりきれないことが分かりました。

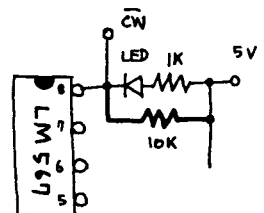
理由は簡単な事で、8 番ピンの中の構造が第4 図に示すような「オープンコレクタ」回路だったのです。

そこで第5 図に示すように10k Ωの抵抗をLED にパラにつなぎ電源を供給しました。これで確実に“H”、“L” (“H”=5V) の信号を出力することに成功しました。



< 第 4 図 >

オープンコレクタ



< 第 5 図 >

“H” の電圧を確保する

バンド幅

前回作ったときは、反応するバンド幅が狭すぎて使いにくかったのですが、今回作ったものは適度の広がりを見せてくれました。

この原因は何だったのでしょうか？

もう一度、第2図を良くみてみましょう。

3番ピンに入った信号は上下二つのフェーズデテクタ（位相検波器）に入りますが、上側のフェーズデテクタで検出された位相差の出力はオペアンプを通して電流制御発振器につながっています。

と言う事は、周波数的なフィードバックが掛かっていると言う事が出来ます。別な言い方をすると一種の「フェースロックループ(PLL)」と言う事です。

このPLLが動作できるバンド幅は2番ピンにつながるコンデンサの容量で決まる事も分かってきました。

今回の場合、 $0.47\mu\text{F}$ でしたが、この容量を小さくするとバンド幅が広くなり、逆に容量を大きくするとバンド幅が狭くなります。

具体的には、 $0.1\mu\text{F}$ にするとバンド幅が広くなるのでしょうか？ノイズに遠く反応をして非常に聞きにくくなります。また、 $10\mu\text{F}$ にするとノイズにはほとんど感じなくなりますが、CWの信号には非常にクリティカルなものになり、信号を拾い出すのに苦労します。

いろいろ試して見たのですが、 $0.47\mu\text{F}$ が一番良い値のようでした。

前回、バンド幅が狭かったのは $0.47\mu\text{F}$ の容量が大きかったのではないのでしょうか。電解コンデンサーを使っていたから、 $+200\%$ 、 -50% という定格誤差から可能性としては高いと思います。

発振器の周波数を聞く

このフィルタの出力を耳で聞くためにデコーダの出力で別の発振器の出力をON/OFFすると仮定して見ます。

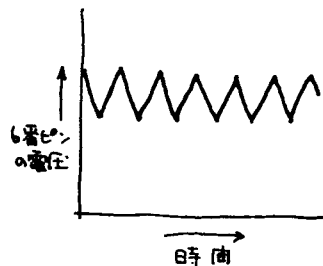
当然の事ながらデコーダの発振周波数と外部に設置した発振器の発振周波数は微妙に異なる事になります。

出来ることならこの二つの周波数は一致させておきたいものです。

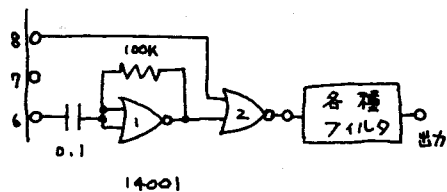
そこで考えられる事は、「デコーダの発振周波数を直接ON/OFFすれば良い」と言う事です。

デコーダの発振出力は6番ピンから取り出す事が出来ます。そして、その波形は第6図に示すように、DCに三角波が重なった物です。

一回目の実験は第7図の回路でした。結果は「ギャーッ」という感じの音がしました。サイン波にはほど遠



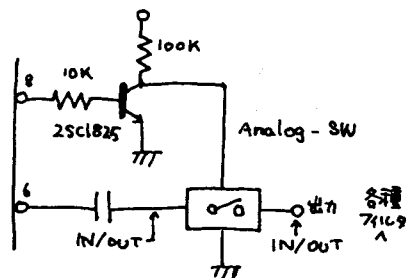
<第6図>6番ピンの発振波形



<第7図>8番の出力で6番の出力をON/OFFする

い音でとても使えそうにありませんでした。

二回目の実験は第8図の回路でした。



<第8図>アナログスイッチの利用

アナログスイッチを使って発振器の出力をON/OFFしようというものです。アナログスイッチを動作させるためにはCW信号が入ったときにデコーダの出力を「H」にしなければなりません。そのためにはインバータが一台必要になりましたが、ICを使うのも大袈裟なのでトランジスタによるインバータを取り付けました。

結果は「ギャーッ」に「ジャーッ」が混じった感じで、これも耳に付いて実際には使えませんでした。

両方の回路とも、S/Nの悪い信号だとCW信号だけでなく、ノイズにも感じてしまうことがあり、一旦反応してしまうと、ノイズであつても信号と同じレベルの出力が出てしまいますから耳にとっても負担を感じました。

ノイズを消す

ノイズがなければデコーダとしての反応は実に素晴らしい

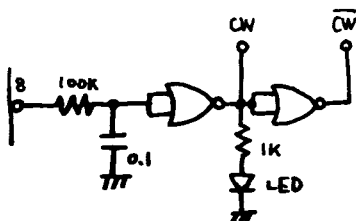
しい物でした。しかし、ノイズが現れるとかなり耳障りである事も確かです。

このフィルタは、S/Nの悪い信号でもかなりの確率でCW信号を再生しますから、「この位のノイズは仕方がない」と諦めるべきかも知れませんが、出来ることならノイズを少しでも少なくしたいものです。

この事は、CWの音を再生する事より先にしてやる必要があると考え、音の再生作業を後回しにして、先にノイズ対策に掛かることにしました。

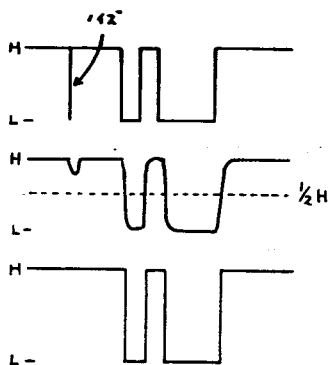
ノイズによるLEDの反応をよく見ていると、CIVの短点より時間的に短い物が多い事に気が付きました。

対策として、第9図のようにCMOSのNORを使い、（別にNORに拘る必要もなく、NANDでもNOTでもOKでしたが…）その入力に積分回路を取り付けてみました。



＜第 9 図＞積分回路でノイズを除く

これは、ノイズの継続時間が短いと言う事に着目したもので、積分回路によりNOR が反転する時間が遅れ、その間にノイズが無くなってしまって、出力に現れないだろう、という目論見です。(第10図)



＜第10図＞ノイズ除去のメカニズム

このアイディアは大成功でした。ノイズの大部分をこの回路でキャンセルすることが出来たのです。

コンピュータ用の回路として使う場合も第3 図より確
実にお勧め回路です。

再び音をいれる

デコーダの発振出力は予想以上に耳に触る、汚い音がします。それは、6 番ピンにクリスタリヤホンを取り付けてワッチしてみると、「ギヤーツ」という音が聞こえることでも確認できます。

ところがここで、入力を止めてしまうと、発振音は静かになるのです。

この原因は「一種のPLL ノイズ」だといってよいようです。

よく考えてみると、入力端子には反応しないまでも混信信号やノイズが常に入ってきています。そしてその信号は常に基準発振との間で位相検波がなされ、発振回路に戻されます。そのために発振周波数は常に変化をしていることになり、これがノイズとなるのだと思います。

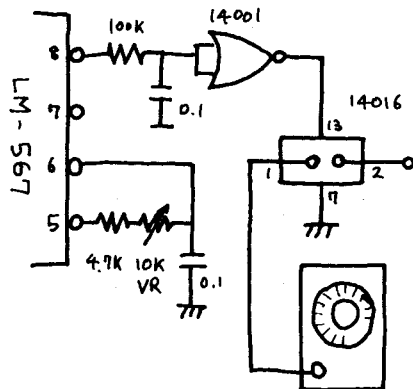
この信号を取り出して、丸二日、いろいろなフィルタ回路に通してみました。 オッシロスコープで見る限りは結構なサイン波に見えるようになったのですが、耳で聞くとどうしてもきれいなサイン波になつてくれませんでした。

外部発振器

これまで、外部の発振器を使う事はデコーダの周波数と実際に聞く周波数の間に微妙な違いが出来るのではないかと言う事で、出来ることならやりたくなかったのですが、ほかの部分がかここで改善出来たのですから、最後の手段として外部の発振器を使う事も考えなくてはならないと考えるようになりました。

始めにやった事は第11図に示すように発振源として測定器用の低周波発振器を使ってみました。

これが以外にうまくいったのです。実にきれいな音で



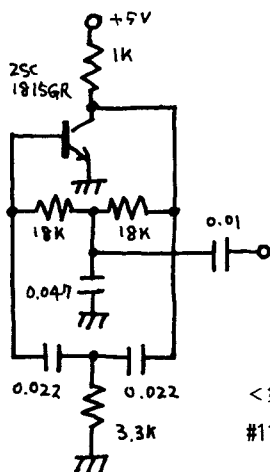
＜第11図＞測定用発振器の出力をいれる

CWが再現されました。

「デコーダの反応する周波数と低周波発振器の周波数が違って違和感が出るのではないか」という実験をやる前の予想は、デコーダを通さない信号を弱くミックスしても低周波発振器の出力をON/OFFしたものが強いいため、実際に聞こえる音としてはほとんど気にならないことが分かりました。

次は発振器の製作です。

一番簡単なのは寺子屋シリーズ#114のサイン発振器でしょう。第12図の回路を低周波発振器の代わりに取り付けてみました。



<第12図>
#114サイン波発振器

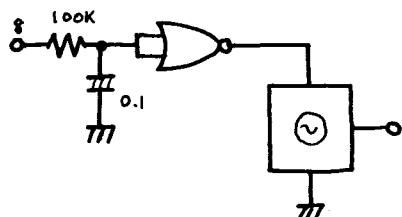
首尾は上々でした。

しかし、考えてみるとNORのIC半分とアナログスイッチのICを1/4を使っているだけでは何か無駄な感じがします。

アナログスイッチを使うのを止めてNORだけで動かす事は出来ないのでしょうか。

幸いにして、ここで使った発振器はトランジスタ石で電流ほとんど流れませんから、第13図のように発振器の電源を直接ON/OFFしてしまうというのはどうでしょうか。

結果はキークリックがちよっと気になりますが機能と

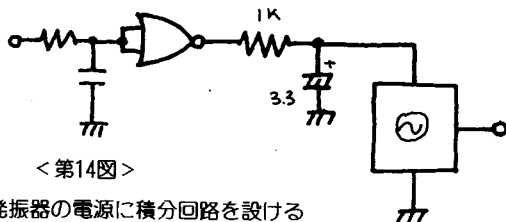


<第13図>発振器を直接ON/OFF

しては完全に働いてくれました。

そこで第14図に示すように電源回路に1kΩの抵抗と3.3 μFのコンデンサを組み合わせました。

これでキークリックはなくなりました。



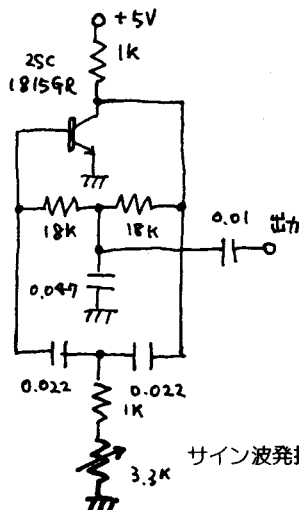
<第14図>
発振器の電源に積分回路を設ける

周波数の可変

ここで使った発振器は周波数が固定されています。と言う事は、デコーダの動作周波数をこの発振器の発振周波数の近くに固定しておく必要があります。

それではせっかくのフィルタの自由が狭まってしまう。なんとか少しでも発振周波数を変更できるようにしたいものです。

第15図の回路を実験してみました。



<第15図>
サイン波発振の周波数を変える

こんな簡単なことで、実用上は何の問題もなく周波数を可変する事が出来ました。

バックグラウンドとアンプ

デコーダによるフィルタはその動作が完璧すぎて混信とかノイズは全然聞こえてきません。

この事は一見理想的に見えるのですが、余りにも完璧な信号を聞いていると、アマチュア無線特有の「雰囲気」

エーッ? ウッソー!

〈その1〉

コイルを巻こう

コイルというものは簡単に自作できるパーツの最たる物ではないでしょうか。

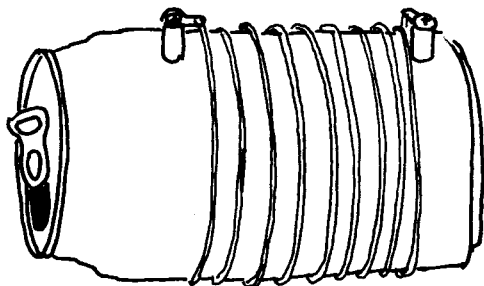
多分、あなたも一つやふたつコイルを巻いたことがあると思います。なにしろ、電線さえあれば、それをぐるぐる巻いただけでコイルになってしまうのですから……。

ところで、この度、ビックリするようなコイルに遭遇したのです。

ボビンがアルミ缶

それは某誌7月号に載った物です。

簡単に紹介しましょう。第1図を御覧ください。



まず、アルミニウムのコカコーラの缶を用意します。その表面にビニルテープを巻きます。缶の両端にスパーサを設け、ターミナルとします。

ターミナルに錫メッキ線を半田付けしてからコイルを巻いていきます。十回巻いたら反対側のターミナルに半田付けしてコイルの製作は終了です。

「……………」

ビックリした方はもう一度読み直してください。

「あのねー、いくらなんでもねー、…」というせりふが聞こえてきそうですね。

ここで話が終わってしまったら本誌の記事にはなりません。これからが本題なのです。

まず、このコイルに批判的な声を上げた皆さんにお伺

いします。

「これは100%駄目なコイルでしょうか?」

「???」

多分、大多数の皆さんは「多分駄目なコイルであろう」と考えたのではないのでしょうか。

実験もしないまま、そのような結論を出してしまうということは「非科学的態度」といわれても仕方ありません。

性能は低いが… 「それじゃー、FCZさん実験をやったのですか?」 もちろんやってみました。その結果は…、やっぱりコイルとしてはダメなものでした。

しかし、しかしですよ。全然ダメか、ということ、そうもいえなかったのです。

私は350mlのビールの空き缶を使いました。これに1.4mmのIV線を10回巻きました。そしてそのコイルをQメータで測定してみました。

結果は、0.49 μ H、Q=42というものでした。0.49 μ Hというインダクタンスは、FCZコイルでいえば80MHz用のコイルと同じ程度です。ずいぶんインダクタンスが小さい値になっているものです。

もし、空芯で同じ大きさのコイルを巻いたらどの位の値になるのでしょうか。

実測してみると5.0 μ H、Q=210でした。これはFCZコイルの5MHz用にほぼ匹敵します。

ポケコンで直径、長さとも80mmとして計算してみると、約5.4 μ H程度となり、まずは予想どおりというところでした。

アルミ缶をコイルの端すれすれのところに持っていくと、4.5 μ H、Q=150となりました。

また、コイルの中に手を入れて見るとインダクタンスは0.1 μ H程高くなりました。

ここまで来て、昔、コイルの鉄心ならぬ「アルミ心」「真鍮心」があったことを思い出しました。

リノイドコイルの計算プログラム (シャープPC-1350)

500: "S"

510: INPUT "DIA M ":A:A=A/50.8:GOTO 530

520: E=600

530: INPUT "LENGTH ":B:B=B/25.4:GOTO 550

```

540: E=610
550: INPUT "TURNS ";C:GOTO 570
560: E=620
570: INPUT "MICRO H ";D:GOTO 590
580: E=630
590: GOTO E
600: A=50.8*(9*D+√(((9*D)^2)+(40*B*D*C*E)))/(2
    *C*E):PRINT A:GOTO 510
610: B=25.4*((A*A*C*E)-(9*A*D))/(10*D):PRINT B:
    GOTO 510
620: C=√(D*(9*A+10*B))/A:PRINT C:GOTO 510
630: D=(A*A*C*E)/(9*A+10*B):PRINT D:GOTO 510
    DIA M=コイルの直径(mm)
    LENGTH= コイルの長さ(mm)
    TURNS=コイルの巻き数
    MICRO H=インダクタンスμH

```

コンピュータの質問に対して数値を入れていただきます。 答え欲しい項目は数値を入れずにENTER を押してください。

<その2>

1200MHz プリンテナ で衛星放送を見る

「1200MHz のプリンテナで衛星放送が見える」と教えてくださったのは店にみえたお客さんでした。

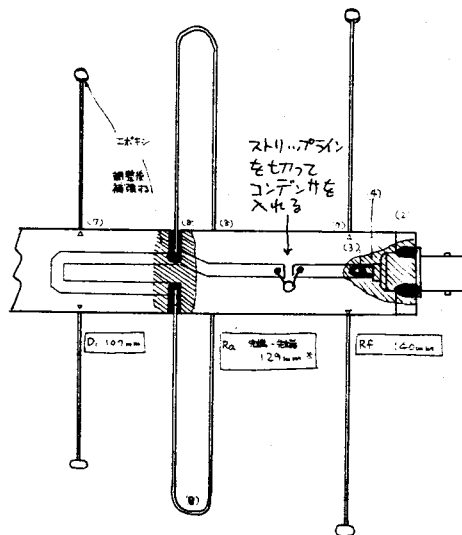
初めのうちは何の話だろうかと、頭の回転が追いつかなかったのですが、「アッ!」と気が付いて見るとなるほど、なるほどという気になってきました。

衛星放送というのは、10GHz 帯の衛星からの信号をパラボラアンテナで受け、内蔵するコンバータで1200MHz 帯に変換して、FM検波する事になっているはずですが。

だとすると、中間周波である1200MHz の信号がアンテナの周辺から漏れて来ても不思議ではありません。

さて、その漏れ電波を受信してみることにしましょう。テレビからパラボラアンテナにいくケーブルにはコンバータ用の15V 程度の電圧が出ています。この電圧をショートさせてはいけませんから直流的にショートしないアンテナを作る必要があります。

1200MHz のプリンテナのマイクロストリップラインの一部を切ってコンデンサを入れました。



見るか?

さてこのアンテナをパラボラアンテナのケーブルにつなぎ、あちらこちらの方角に向けて見ました。

その結果は、部屋の南方向には全然反応はありませんでした。この原因は、パラボラが南方向を向くためには各家の南側に設置する必要があり、したがって実験した部屋から南の方向にあるパラボラはその家の影に隠れて見えなくなっているからではないかと考えました。

それではと、アンテナを部屋の北側に回してみると、何方ほんの少しではありますが画面に反応があります。

根気良く、毎日時々ワッチしていたところ、たった一回だけでしたが、画面に白い服を着た二人の人物が写りました。それが衛星放送の画面である事はパラボラをつないで確認できました。

しかし、それもほんの瞬間の事でその後もノイズだけが写りません。

初めのうちは、どこかの家で衛星放送を楽しんでいるときだけ受信できる可能性がないと考えていたのですが、パラボラアンテナにはテレビのスイッチが入っている限り、どのチャンネルを見てもパラボラには電源が供給されていることが後から分かりました。

また、1200MHz のプリアンプをアンテナの後ろに付けると見えるのかも知れません。

やってみることが...

と、まー、どちらの話も4月号のではありますが「ホント」の話です。

半信半疑で実験をやってみたのですが、実際にやってみるといろいろと新しい事を勉強させてもらいました。

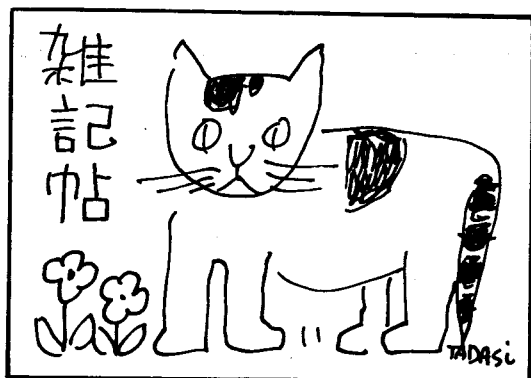
皆さんも、こんな実験を是非楽しんでみてください。



JG1GWL杉本賢治さん

J | 3BSB 山本節也さん

[illegible]



ノラの出家 とうとうノラは帰ってきませんでした。何処へ行ってしまったのでしょうか。

1981年の6月発行の本誌74号にノラは初めて登場しました。まだそのときは野良猫で名前もなく「外ネコ」という仮の名前の登場でした。

そして74年8月、我が家の軒下で子猫を6匹生んだのです。その年の夏は非常に暑く、野良猫だったノラは栄養も悪かったのでしょう。6匹の子猫が4匹も死んでしまいました。

ハムフェアに出店するために家を空けた時、留守番をしていた娘が「おなかが空いているみたいで可哀そう」と家に入れて餌を与えたのが「ノラ」の始まりです。

彼女が我が家に住み着くと共に寺子屋シリーズキットに#093「ネコの手」が登場し、FCZ研究所の業績も徐々に上向きとなり、安定してきました。

彼女はわが家にとってまさに「福ネコ」でした。

命拾い 1982年10月、彼女は交通事故(らしい)に会い9死に1生を得ました。子猫を2匹流産して、お医者さんからも見放されたのですが奇跡的に生き返り、その後おなかに残っていた子猫を1匹生みました。

そのこの名は「ムーニャン」もうムチャクチャに家の中を駆け回っていたので「ムチャ」「ムー」から「ムーニャン」になりました。

次の年の夏、ノラはまた子猫を5匹生みました。ムーニャンは一生懸命子猫の面倒を見ました。でも、オッパイの時間になると子猫を押し退けて「チューチュー」音を立ててオッパイを飲むのでした。

子猫20匹 1984年夏、ノラはそれまでに20匹の子供を生みました。幸いにして全員の里親も決まって、それぞれ幸せに暮らしていますが、これ以上生まれると飼い主としても責任が取れなくなるということで、不妊手術をさせていただきました。それからよく食べ、よく

寝て、3.5kgだった体重が5kgになりました。

通勤 1987年春、今の家を立てる時、仮住まいの家から店に毎日出勤しました。特に紐でつなぐでもないのですが、犬と同じように前になり後ろになって一緒に歩いたものです。会社では招き猫としてのお勤めの後、ほとんど一日中眠っていました。

19:00 会社の閉店と共に外へ飛び出して、必ず建築現場で進捗状態を視察した後帰途につくのでした。

合言葉「ニャー」 新しい家にはノラ専用の出入り口が設けられました。ノラはその出入り口を使って自由に外出できていたのですが、その頃近くに住む黒い雄猫がこの通路を発見して、私たちの目を掠めてノラの餌を食べてしまったり、テリトリーを示すため、壁にオシッコを掛けていったりしたので夜の間にこの出入り口をロックすることにしました。

このロックの仕方は「ダイオード的」で、出るのは自由だが、入ってこれない。というものでした。

草木も眠る丑三つ時、ノラの出入り口のドアが「カタンカタン」とノックされます。

眠気まなこでドアの前にしゃがみ込むFCZ。

「合言葉！」

「ニャー」

これでドアが開くのでした。

コタツに行こう ノラはコタツが大好きでした。3階に電気コタツがあるのですが、コタツに入りたいとなると、階段の下で上を向いて「ニャー」となきます。

階段を上るノラの足取りは実にうれしそうです。しかし、顔はいつも真面目な顔をしていました。ノラの笑い顔を一回でも見てみたかったですねー。

今年になって ノラの推定年齢は15才+αです。もうかなりの年寄りでした。3階のコタツに入るために上る階段も「どっこいしょ」という感じでした。

ノラの出入り口も地面に飛び下りるのが大変になってきました。

それでもこの春、娘たちと一緒に奥志賀高原にスキーに行ってきました。これがノラと一緒に最初で最後の家族旅行となりました。

そして4月29日の朝、ノラは自分の命の長くない事を悟ったのでしょうか、自分の意思で自分の出入り口を出て「出家」したのです。心安らかに成仏したことを信じます。ノラ、本当にありがとう、さようなら。



雨の日も 晴れの日も 作る楽しさは変わりません!!

MIZUHO

手作りコーナー

OP-21	3,000	21M 3石CW 1W 送信機 ローズキット
OP-7	3,000	7M 3石CW 1W 送信機 ローズキット
CK-1D	9,000	カーチス社キーヤーIC使用のオールキット
VFO-5D	6,000	5~5.5M VFOユニット
VFO-7D	6,000	7~7.1M VFOユニット
MA-1	1,300	オーディオアンプユニット
MA-20A	2,000	マイクアンプユニット
S メーター	850	ピコ用, FRX用,
DM-1	850	バーニアメカ
KX-50(K)	8,000	アンテナカップラー

LA-1	1,000	HFカップラー用コイル
PF-1A	2,500	CWピークフィルター
PLシリーズ	1,000	リニアアンプ基板(基板,取説のみ)
BK-1	1,000	ベビーキー (送料, 税込み)
VC-360	450	ポリバリコン 360P×2
VC-20	450	ポリバリコン 20P×2
XF-11	4,000	SSB用フィルター 11,2735
US-11	1,800	キャリア用クリスタル 11,272
LS-11	1,800	キャリア用クリスタル 11,275
LA-1600	300	ラジオ用IC
SN16913P	300	パラモジ用IC

Mizuho

ミズホ通信株式会社

194 東京都町田市赤ヶ丘1635

TEL.0427-23-1049

Ham Fair '96

に参加します。

それ迄に新しいキットを何台か完成させるべく現在健闘中です。

創業20周年を記念しての参加ですから なつかしいキットも登場させたいです。

ネジ屋シリーズ 146A (甲級) 430MHz ヘンテナ FCZ プリントバラレ使用で両面性が良い。軟構造なのでホーミング性も良好です。 税込のみ ¥1,200 [5] ¥1,580	ネジ屋シリーズ 223 (甲級) 1,200MHz GPヘンテナ -Dにいうと「可憐に」アンテナです。BNC コネクターはハンデス様に直接取り付け可能。 税込のみ ¥1,200 [3] ¥1,430
--	---

有限会社

FCZ 研究所

〒228 座間市東原4-23-15

TEL. 0462-55-4232

振替 00270-9-9061

アポイント制 5Aから店頭販売をアポイント制にします。平日を向いませんが事前に電話して下さい。できるだけ希望に対応するつもりです。