
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. 原点 創作への第一歩(3)
2. 流星の音(3) 観測用受信機を作る
7. 流れない流れ星
8. 糸でんわ(9) CWの試み
10. VKでのLEDによる交信記録
11. VXO コイル異聞
13. 50MHz ヘンテナを作ろう(固定)
16. 読者通信 17. 雑記帖

010

JUL. 2005

流星の音 (3)

観測用VLF 受信機をつくる

HPF. 組み込みアンプ

前号ではACハム除去用のHPF.を作りましたが、いよいよアンプと結合する実験にうつりました。

第1図に、HPF.を含む低周波増幅器の回路を示します。

アンテナは本誌008号で岡田さんが報告されたコイル状の物を予定しています。Q₁はそのアンテナで受信した信号をハイインピーダンスのまま増幅します。アンテナのすぐ後ろにHPF.を持って来た方が良くも知れませんがとりあえずこのラインアップで実験をすすめる事にしました。

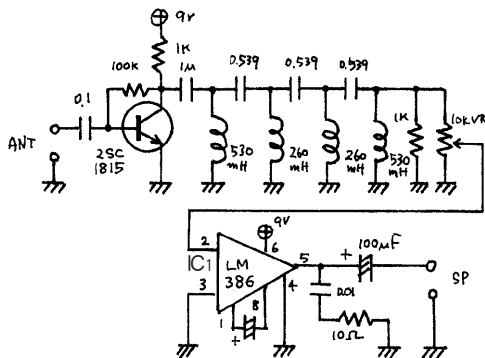
HPF.の入力インピーダンスは1kΩで設計されてい

ますが、Q₁のコレクタ抵抗が1kΩなのでまず問題はないと思いました。ただ、IC₁のLM-386は入力調整用として普通10kΩのボリュームを使いますが、そのままではHPF.の出力インピーダンスとのマッチングがとれないのでHPF.の出力に1kΩの抵抗で負荷としました。この措置で若干ゲインが落ちるかも知れませんが、安全領域にあるのではないかと考えたのです。

世の中そんなにあまくない

第1図の回路を作り、電源を入れてみました。

まだ入力に何もつないでいないのに、いきなりス



第1図 HPF 付き受信機

創作への第一歩 (3)

「最近の人は物事を考えなくなった」という言葉を良く聞きます。創作という作業にとっていちばん大切な事は「考える」という事だと思えます。現代という世の中は、何も考えなくても「お金」さえ出せば必要なものが何でも手に入る世の中になってしまいました。

そのために「考える」という行為が希薄になってしまったのだと思えます。しかし、何でもお金でかたがつくというのはちょっと悲しいですね。創作というのはこの問題を乗り越えて生きる楽しみを生み出すという、あなたにとって大切な作業なのです。

前号では「いろいろな回路や使い方をジグソーパズルのように組み合わせる」事が創作への道だと書きましたが、このジグソーパズルは多岐にわ

たるいろいろなチップから成り立っています。

中には目的とする絵の中で抜けているチップもあるのです。その場合は新しいチップを作らなければなりません。その為に回路の実験をやる事になります。この実験だって新しいチップを作るための別のジグソーパズルを組立てて行く必要があるでしょう。

とにかく、この世にないものを作る事が「創作」ですから、何をどう組み合わせるか、ないチップをどう作るか、ということがいかに大切かということはお分かりいただけることと思います。もちろんいちばん初めにどんな絵を構成させるかという事もしっかり見極めておく必要があります。

「創作」とは初めからしまいで「考える」ことの産物なのです。

「創作」とは初めからしまいで「考える」ことの産物なのです。



ピーカーから「ピー」というすさまじい音が飛び出して来ました。ボリュームを絞れば発振は止りましたがAF オッシレータから入れた音はかなり小さい音でしか鳴ってくれません。

試しにLM386のアンプに直接、信号を入れるとブリアンプとフィルタを通した時よりずっと大きな音が出て来ました。

ブリアンプのゲインが大きすぎて発振したのかと思います、ブリアンプを飛ばして信号をフィルタのところからじかに入れてみたのですが発振はしたままでした。ただし、HPF.の特性はAF オッシレータの信号を聞いた限り、しっかり機能していました。

実は、私の所属している相模クラブで「地中通信」の実験をやった時にACハムが強烈に入って来たので、今回のような場合にもACハムが相当入るのではないかと勝手に考えてしまったのです。

開発の段階で上記のような予断が入ってしまったのが失敗の原因だったと思います。どうやらHPF.の構想はあまりうまくなかったようなので一時ペンディングにする事にしました。

世の中には、そんなうまい話はないのですね。

LM386 アンプで十分？

入力回路に10kΩのボリュームを入れた普通のLM386アンプの、ボリュームをいっぱい上げた状態で入力端子に指を触れると「ぶるぶるぶる」と「ガーーー」といった音が合成されたような音(これはACノイズだと思います)が出て来ました。

入力端子とアースの間に4.7mHのチョークコイルを入れると音は静かになり、指でさわるとNHKらしい音が聞こえて来ました。

入力抵抗を100kΩに交換すると少しだけ音量は増えましたが大して大きな変化ではありませんでした。

どうやら、LM386アンプをそのまま使ってもよさそうです。実験を前に進めるためにはアンテナになる大型コイルを作るのが先決問題のようです。

アンテナの大きさと巻き数

アンテナになる大きなコイルを巻くには、大きな巻き枠が必要になります。簡単にできるコイルの巻き枠を考えてみましたが、これは意外に面倒な課題でした。

まず問題になるのが銅線を実際にどの程度巻き込めば良いかという事です。

008号の岡田さんの記事によれば、1辺60cmの枠に約100回巻き込んだとあります。長さとして、 $0.6 \times 4 \times 100 = 240(m)$ という事になります。

100回という巻き数は実際にコイルを巻いた事のある人には分かると思うのですが、かなり巻きでのある回数です。巻き数を100回と固定してしまい、240mという長さを100で割る事によって、一周の長さが2.4mという大きさになる事がわかります。

「なあーんだ、岡田さんのデータそのままではないか」という声が聞こえて来そうですがまさにその通りですね。(TNX岡田さん)

B2判

紙等の大きさを示すのに、A列判とB列判という決まりがあります。紙そのものの大きさを示す事と、その紙を使った本や広告等の印刷物の大きさを示す場合によって大きさが若干、違いはありますが物の大きさを示すには良い方法だと思います。ちなみにこのCirQはB5判で編集してあります。

新聞紙を広げた大きさがB2判です。先ほどの誤差と工作上的アローアンスを考えても大体の大きさが0.5m×0.7m程度の大きさに納まりそうです。この大きさなら、1周2.4mになり上記で考えた大きさと一致します。

アンテナを巻く枠

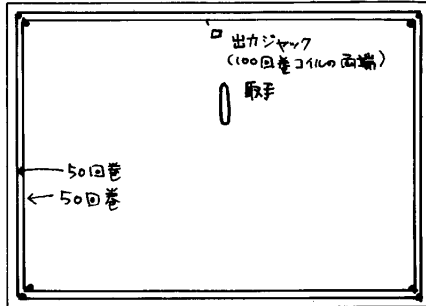
アンテナは大体B2判の大きさが良い事が分かりました。次はその大きさの枠を実際にどうして作るかという事になります。

色々とその構造について考えたのですが、最終的に画材屋さんで市販されているポスターやイラストを貼付けるベニヤ板のボードを使う事にしました。入手したB2判のベニヤボードの外側の実寸は、



写真1 画鋲

第2図 アンテナの構造



515X728mmでした。

問題はこのベニヤボードにどのようにして100回の銅線を巻くかという事です。

写真1に示すような画鋲があります。この画鋲の凹んだ部分に、0.35φのウレタン線を約50回巻く事ができる事が分かりました。この事から第2図のように画鋲を打ち、エポキシ接着材で補強してから巻き込んで行けば100回巻のアンテナができる事になります。

銅線を巻く

ベニヤボードに画鋲、アンテナ引き出し用のイヤホンジャックを取り付けたいよいよ銅線の巻き付けです。使用した銅線は、0.35φのウレタン線を使用しました。

外側の枠に50回巻き、内側の枠に大体30回程巻いたときです。内側の枠のための画鋲が内側に倒れ始



写真2 巻線を糸でしめる

めました。応急処置として外側の枠用の画鋲と内側の枠用の画鋲をひもで引張り、エポキシ接着剤で補強をしました。

とにかく補強が効を奏して内側の枠にも50回巻き、合計100回巻のコイルができました。全部のコイルを巻き終えた後、写真2で示すように水系を使ってまとめておきました。

アンテナの設置

使用する際、このアンテナをカメラの三脚を使って固定しようと考えたのですが固定部のネジの付近に大きな力がかかりそうな事が分かったので取り止めました。

家の中で使用するときには椅子の上でも置いておけば良いですが、野外の場合は油絵のイーゼルを使うのが良いのではないかと思います。

VLF受信機(AFアンプ)

完成したアンテナの出力を普通のLM386アンプにつないでみました。

「ウーン」という微かなハム音に「ビビービ・・・」といった断続したノイズが受信出来ました。アンテナを置く場所を変えてみると、今度は30秒に1回程度、「ブーッ」という音がありました。初めのうちは何の音だろうと考えていましたが、そのうち「H式電気炊飯器」の保温のための通電ノイズである事がわかりました。

感度特性を調べる

AFオッシレータの出力を4.7mHのチョークコイルにつなぎアンテナの近くに持って行くと受信機のスピーカからAFオッシレータで発振している音を聞く事が出来ました。

スピーカの両端の電圧をオッシロスコープにつないでみました。1kHzからはだんだんにさがっています。1kHzから10kHzあたりまでは平坦です。10kHzあたりからだんだん出力が上昇して行き20kHz付近にピークがあります。

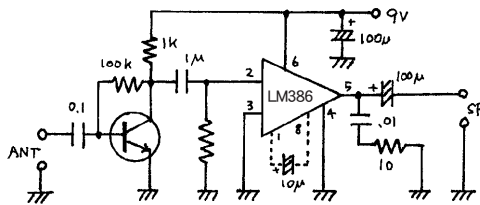
初めのうちはこの原因が良く分かりませんでした

が、このアンテナはコイルです。 そのとき同調回路にノイズを少し静かにさせるために暫定的に入れたコンデンサがバラに入っていました。 そうです。 完全に並列共振回路になっていたのです。 その証拠にバラに入っているコンデンサの容量を変えるとピークとなる周波数も変化しました。

ここまでの実験では標準的なLM386 アンプを試験的に使っていましたが、その回路を固定していくことにしました。

2号機の回路

第3図にVLF受信機の2号機の回路を示します。 2SC1815GRによるプリアンプを入れてみました。 しかし、このままではゲインがあり過ぎるのか、どうも発振気味です。 そこでLM386の1,8ピンの間に普



第3図 2号機の回路

通入れるコンデンサをはずしました。

これで何とか安定した様子ですがまだ何か不安定な要素があります。

実際に受信した感じ

普通のAMラジオを周波数の下限である放送局のないところに同調を固定して(つまり何も聞こえない)二つの受信機を聞き比べしてみました。

もちろんどちらの受信機でも流星の音が簡単に聞く事ができるわけではありませんでした。 IH式電気炊飯器の保温のためのノイズはどちらでも良く聞こえましたが、AMラジオの方が強力でした。 AMラジオで聞く事の出来ないノイズがVLFの受信機で聞く事がある反面、AM受信機からは時々「チツ」というようなクリックを聞く事がありましたが、VLF受信機の方では聞く事が出来ませんでした。

雷のノイズを聞き比べてみたかったのですが、遠い雷らしいと思われるノイズがAMラジオで微かに聞こえましたが、そのとき、VLF受信機では何の反応もありませんでした。

二つの受信機は受信している周波数が違うのだから当然であるといえばそれまでですが、スペクトラムが広いと思っていたノイズでも発生源の違いによってかなりの違いがある事がわかってきました。

3号機の開発

以前にもLM386のアンプにプリアンプをつけると発振してしまう事がありました。 1号機にはどうもその気配があります。

そこで色々考えてみました。 LM386には入力端子が2つあります。 2番ピンの反転入力と、3番ピンの非反転入力です。

LM386が高周波回路と共存する場合、入力は2番ピンの反転入力に入れてやる方が3番ピンの非反転入力に入れるより安定した動作が期待出来るという経験から私はいつも2番ピンに入力を入れていました。

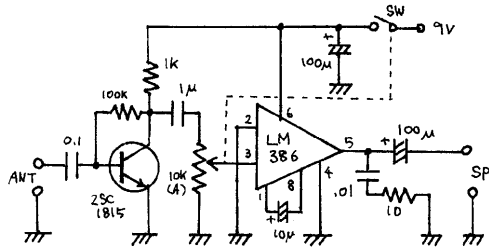
しかし、プリアンプの出力は入力に対して反転しています。 という事はプリアンプの出力をLM386の反転入力に入れると、最終的な出力は入力と同位相になる事を意味しています。

今回の場合、アンテナはインピーダンスも高く、ノイズを拾い易いという非常に不安定なものですからもしかするとこの事が2号機の安定性を欠いていたのかも知れません。

そこで第3図のようにLM386の入力を3番ピンに移してみたところ安定感が非常に向上しました。

ついでにLM386の1,8ピン間に10μFのコンデンサを入れてみました。 その結果、増幅度が上がったにもかかわらず非常に安定した状態で受信出来る事が分かりました。

室内のノイズはその置かれた位置によって物凄く変動します。 スピーカ端子に取り付けたオシロスコープで見ると超音波領域のノイズが非常に沢山あります。(アンプが正常に働いているのか、発振している



第4図 最終的に確定した回路

のわからない位)

増幅度が上がったので、スピーカから耳に障るとても大きな音が出て来る事がありました。そこで再びLM386の入力に10kΩのボリュームを入れることにしました。

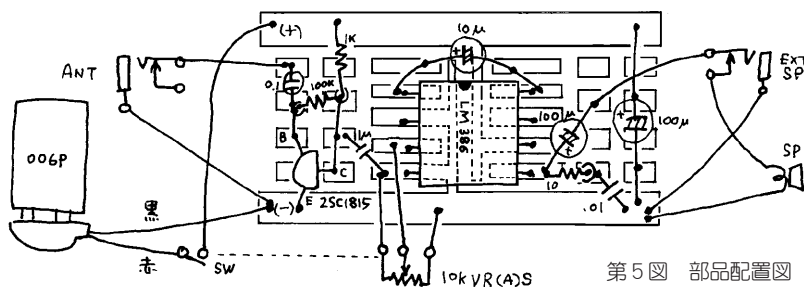
ケースに入れる

回路が確定したのでケースに収納することになりました。組み立てに使う基板は、コンビネーション5



写真3 ケースに入れたところ

のトランジスタ部分を取り去ったもので、部品配置図を第5図に示します。使用したケースはタカチのSW-120です。収納の状態を写真2に示します。これで回路の完成です。



第5図 部品配置図



写真4 アンテナと受信機

ペルセウス流星群

8月10日から14日付近にかけペルセウス流星群の出現が期待出来ます。極大は8月12日20時が予報されていますがペルセウス座が東の空に上がる13日の0時過ぎ、月齢も7日ですから西の空に沈み、空も暗くなるので観測の好機でしょう。

眼視観測に加えて記事に書きましたVLF受信機による電波観測もこの機会にぜひやってみてほしいものです。

また、この機会に「流星反射」による交信が50MHzを中心にできる可能性があります。

流れない 流星

JA1BVA 齋藤 正昭

流星は、その写真や絵に描かれているものや、我々が流星の感想を語る時など、その表現は「斜めに流れる」とか「頭の上を真っ直ぐ流れた」などが多いと思います。

私の経験はこれに該当しない流れ星の話です。

時は、1993年8月11日の深夜から12日の午前3時過ぎまでの間、場所は東京都府中市の府中の森公園。流星群は「ペルセウス座流星群」です。

暑いその夜、家族と出かけました。公園には30名くらいの人が集まり、それぞれ空を見上げていました。私は、木の根元の芝生の傾斜した所に寝転び、顔を上に向けると視線が天頂から10度くらい下がり、輻射点の方向が楽に見える体勢を取りました。

あちこちで「見えた」「流れた」「ホレあっちゃだよ」など、たくさんの歓声が聞えます。2分前後に1回は歓声が上がったと記憶しています。

自分もたくさんの流れる星を見つけ声を上げ、また、周りの声の方向に一生懸命に頭を動かしていました。

流星の出現がしばらくなくなるとあたりが静かになりました。私は顔を空・宇宙に向けたままジッと満天の星座を見ていました。

と、その時です。視線の先、星と星の間の黒い空間に小さな光が発生したのです。その光点はみるみる大きくなり、ふくらみ、明るくなりました。後頭部が芝生に食い込む感じとなりました。「オオツ」と声にする間もなくその丸い光はその大きな形のまま消滅しました。

黒い空間に戻りました。一瞬の出来事。一体今の光は何か。周りは静かでした。

この発光を見たのは自分一人なのか。まほろしか、目の錯覚か、疑問の解けないまま、誰にもしゃべらず、空も白み始めたので帰宅しました。そして布団に入ってようやく気がついたのです。「あの流星は自分に向かって飛んできたのだ」と。

しかし、本当にそうなのか。こんなことがあるのだろうか。いや、斜めに流れた星の先に、それを見ている人がいればその人に向かって流れていることになる……、やっぱり自分が見たのはそういう状態の流星か……？いや、別の光か？などいろいろ考えているうちに眠ってしまいました。

翌朝といっても昼過ぎ、目を覚まして子供達にこの流星と「予想」を話したのですが、子供達は自分で見ていないので全く興味を示してくれず、がっかりしてしまいました。

皆さんはどう思われますか。皆さんは見たことがありますか。確率はどのなのでしょう。私は「自分に向かって流れてくる星を見た」と確信しています。

これが「流れない流れ星」のお話です。

☆☆☆☆☆

FCZです。 齋藤さん、そういう流星の事を「静止流星」と呼びます。

流星観測をする場合、星図に流星の流れた軌跡を記録して、その線の流れ始めた方向に延長します。このデータをいくつか総合すると、その流星群の輻射点がわかります。しかし、観測した輻射点は観測の精度から一点には集まらず、ある範囲に広がってしまいます。齋藤さんが御覧になった静止流星は1個の観測で輻射点を1点に決定出来る非常に貴重な流星だったのです。

現象の起きる原因は齋藤さんの考えた通り、もしその流星が燃え尽きなかったら齋藤さんを直撃していた事でしょう。あー、何という幸運だった事でしょうか。

実は私も若い頃、同じペルセウス流星群の観測をやっていた時に1回観測しました。XYLのMHNも獅子座流星群の時に1回見ました。

しかし、この「静止流星」は、見ようと思っても簡単に見る事の出来ない現象です。やっぱり齋藤さんは「静止流星を見た」という幸運の持ち主だと思っ

て下さい。私達夫婦と同じように？

やさしい通信技術入門講座 (9)

糸でんわ

カップの材質とCWの試み

お詫びと訂正

JN2FSE/ORP長谷川さんから次のようなお便りを頂きました。

『CirQ連載の糸電話の記録の連載、面白く読ませていただいています。

ただ、CirQ9号の記事の超音速という言葉は誤解を招きそうです。

音速は、物理媒体によって異なり密度の高い物質ほど速くなります。記事中の糸を使った場合の伝達時間が短いということは糸が空気より音を伝えやすいということではないでしょうか。

一方、マッハ数は、速度を、媒体中の音速で割った数値に過ぎなかったと思います。

したがって、媒体が違う数値同士で割り算をしてはいけないのではないのでしょうか？

高校生あたりは、誤解しそうで、少しだけ心配です。』

御指摘の通り、記事の文面に誤りがありました。

糸の中を伝わる音の早さを「1」として、同じ糸の中で「1」より速く伝わったとすれば「超音速」といっても良いのですが、空気を媒体とした音の速さと比べて「超音速」とか「マッハ」と表示した事は間違いでしたので、次のように訂正させていただきます。

—————009-4の右、上から12行目、小見出し—————
空中伝播の2.11倍？

—————009-5の左、上から3行目—————

この速度を-3℃のときの音速で割ると、
 $623.14 \div 329.7 = 2.11$

となりますから、糸でんわの糸の中を伝わる音の速さは、空気中を伝わる音の速さの実に2.11倍だったということになります。

あなたの声が糸でんわの糸の中を、空気中を伝わる普通の声より速く伝わっている事を、あなた自身信じる事ができますか？ これは大発見でした。

—————009-5の左、下から12行目—————

したがってさきに表現した空気中を伝わる速度の2.11倍という数字は残念ながら確定するには至りませんでした。糸でんわの伝送速度が空気中を伝わる速度より速いことだけは間違いまちがいない事実として判明しました。

長谷川さん、御指摘ありがとうございました。

また、JA1BVA 齊藤さんからも

『4ページの右側、下から8行目の「0.637秒は、0.570秒の間違いではないか、と思いますが』

という誤字の指摘がありました。これも下記のように訂正させていただきます。

齊藤さん有難うございました。

—————4ページの右側、下から8行目—————

空気中を伝わるのに必要だった時間は0.570秒で、糸でんわを伝わるのに必要だった時間はそれより0.3秒短い事になりますから……

* * * * *

実験28 銅線でDXを

004号の「実験13」で伝送用の糸の材質について実験しました。そこでは0.35mmφの銅線について試みたのですが、今まで聞いた事のない「洞くつの中の声」といった奇怪な音声を伝送してくれました。

この現象の起きた理由は今まではっきりしていませんでしたが、「銅線の中は音の伝わり方が良くて、受信側のカップで反射したものが送信側に反射して、再び受信側に再送信されるのではないか」という意見がありました。

もしそうであるなら、「銅線は非常に良い媒体ということになるから、DXの記録を作るのもってこいの媒体ではないか」という考えが芽吹き、銅線を使ったDXの実験をやってみることにになりました。

2005年6月4日 相模原市、相模クラブ裏側の道路、紙コップ、0.4mmφ錫メッキ線約60m使用。実験者はJR3DKA 大原さんとJH1FCZ。

結果は？

糸が重すぎて、60mという長さでも地面に落ちてしまいました。仕方なく送信側に1.5m程の脚立を持ち出してかさ上げしたのですが、60mという距離でありながら信号は全然聞く事が出来ませんでした。

60mの伝送が出来ないという事は、当初信じられませんでした。厳然たる事実でした。

この実験で、銅線による「奇怪な声」の真相は再び洞くつの奥に隠れてしまいましたが、この解明は是非やってみないとファイトが湧いて来ませんでした。

実験29 楽器クイーカ登場

サンバで使う「クイーカ」という、楽器があります。この楽器は写真と絵で示しますが、太鼓の胴の片方に皮を貼り、その中側の中央部に太目の竹ヒゴが取り付けられています。この竹ヒゴをぬれた布でこすると「ギュイー、ギュイー」というような大きな音を出すことのできるというものです。うまい人になるとこれで鳥の鳴き声や、簡単なメロディーを奏でる事ができるといいますが、素人にはただ「ギュイー」だけしか出す事が出来ません。

幸いな事に竹ヒゴを止めている部分が皮の外側に飛び出していてその部分に糸をしばる事が出来そう



写真1 クイーカ

す。

6/18、いつものJH1YSTクラブハウスの裏側の道でこのクイーカの威力を確かめる事にしました。糸の長さは約100mで、実験員はJH1ECW 阿部さんとJH1FCZです。

実験を始めて分かったのですが、伝達に使う水系は、硬くて弾力があるので竹ヒゴの先端部に縛り付けても糸を引張ると抜けてしまい易かったのです。仕方なく糸の端を皮に押し付けるような形で実験を進めました。

その結果は、59 プラスという素晴らしい信号で100mを伝達しました。ただCWの通信としては信号の周波数が低すぎる欠点がありました。

実験30 CW通信を体験する

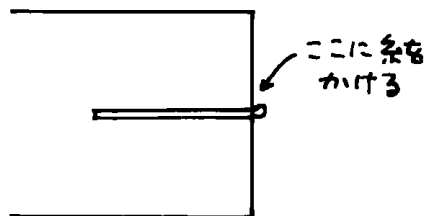
クイーカでの実験に刺激されて、CWの実験もやってみることにしました。場所、糸の長さ、メンバーは実験29と同じです。

やり方はこうです。前々から糸の部分の擦るとその摩擦音が先方に、しかも強力で届く事がわかっていましたから、「糸を指でこする」という方法で実験することにしました。

無線電信と違って糸をこすってモールス符号を打つのは大変でした。でもようやくの事で(これは実感)お互いのコールサインの交換に成功しました。

阿部さんは、モールス発生用の簡略法として細い木の棒でこする事を試みましたが、これは棒が糸に触れる瞬間のインパクトが強くて何かサンバの太鼓を聞いている感じでした。解度は良くありませんでした。

この実験でCWの交信が可能である事は分かりましたが、モールス符号の発生をもう少し能率化すると共に信号の周波数を高くしなければ実用化としての価値は生れて来ないと感じました。



第1図 糸の取り付け

実験 31 JH1ECW 式 TR コーン

JH1ECW阿部さんは図のようにプラスチックカップを3つ重ねて胴の部分を強化したTRカップを作りました。

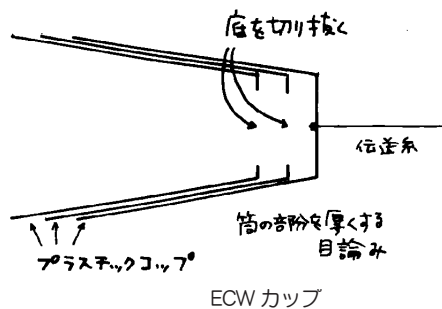
この実験は胴の構造に関するもので、胴の固さを補強する目的でした。

このカップを使って100mの交信実験を行いました。既に186mの記録を持つ私達にとって、100mは軽い気持ちで成功しました。

しかし成功はしたものの、目的であった音声が予測に反して多少こもっていたのです。

そこで片側のカップをヨーグルトカップに変更してみました。その結果、了解度をグリーンとアップさせることに成功しました。

従来は、カップの大きさが大きいと声がこもると考



えて来ましたが、ヨーグルトカップは胴の部分が普通の紙カップと比べて非常に硬く出来ていますので、カップの大きさだけでなく胴の材質(厚さ、硬さ)について今後検討する必要があると感じました。了解度(音質)という意味からは、ヨーグルトカップ今まで試したカップの中では最高の材料というよいと思いました。

赤色 LED による音声通信の記録
166.7km
<http://reast.asn.au/optical.php> より FCZ 訳

2005年2月19日(土)1100-1200GMTにオーストラリア、南タスマニア、ホバート近くのウエリントン山山頂[標高1260m]と北タスマニア、ランチェストン近くの南バロウ山山頂 [標高1370m]との間で周波数475THz [630nm](赤色光)で167.7km [104マイル]の音声両通話方式(AM)での交信が成立しました。

実験はウエリントンの日の入り時に起きた山頂を覆う雲の擾乱によって遅れをきたしたが、雲が晴れ上がった現地時間21:40に、ホバートの近くでは弱い風が吹き始め、時々小さな雲が発生する中で私達は中部タスマニアに輝く月の光(月齢10日)を見ることができました。

双方の送信機は無変調時200mAの電流を流した1Wの赤色LED [Luxeon Lumileds]を電流変調して、口径200mmのフレネルレンズの焦点に設置したものでビーム強度を300-700 W/steradianまでしぼり、104マイル離れた距離を肉眼でははっきり見る事が出来ました。

信号は250X200mmのフレネルレンズの焦点に置かれたBPW34というシリコン(フォト)ダイオードとFET入力のアンプによって検出しました。

南から北への信号はバロー山のVK7JG,VK7ZJA,Cris Long においてRS47で、若干のきらめきと遅いフェージングがありました。

ウエリントン山のMike VK7MJと Justin VK7TWでは非常にノイズが大きく、受信機のセットノイズより10dBも高く、これははじめテレビジョン電波によるブロッキングか月の光による妨害かと思われましたが、最終的にAFアンプの調整不良である事が分かり、受信感度を落とす事によって了解度をRS33にすることができて、2ウェイの音声両通話交信が達成出来ました。

* * * * *

()内はFCZが注釈をつけました。タイトルにあるホームページに写真等の情報があります。

また、この実験を推進したChris Longさんのホームページには回路図を含めアカデミックなレポートが沢山公開されています。<http://www.bluehaze.com.au/modlight/> この2つのホームページはその製作者から転載の許可を頂いて居ります。

VY TNX Mr Michael Groth, VK7MJ es Mr.Chris Long .



材料が無くなる

FCZ 研究所では、50MHz 用の VXO コイルとして「FCZ VXO-2(VX2と表示)」を販売して来ましたが、コイルの材料が無くなったという通達を受けて、VXO コイルを新しい材料で作直す必要が発生しました。

まず最初に考えた事は、新しく作るコイルのインダクタンス分布を今までの VX2 と合わせる事でした。VX2 のインダクタンスは大体 $7 \sim 16 \mu\text{H}$ でしたから新しいコイルもそれに合わせれば良いと考えたのです。

インダクタンスを合わせる

コイルを巻く上で、VX2 のようにインダクタンスの上下幅を大きくとりたい場合は、ボビンの端の方にまとめて巻くというのが常道です。そこで写真のように巻いてみました。何回かの試作で VX2 のインダクタンスよりほんの少し小さめのコイルを作る事が出来ました。これを、別の用途の 18MHz 台の水晶で試験してみました。まずまずの動きをしてくれました。

インダクタンスをもう少し大きくしたいというので作ったものは、VX2 と全く同じインダクタンス分布を示してくれました。これで VX2 の代りが出来たと考え、すぐに 100 個の生産をして、キャリアレーションに送りました。

23日して、キャリアレーションの児玉さんから「新しい VXO コイルはそのままでは効きが強すぎて発振が止ってしまい実用にならない」という連絡を受けました。

「インダクタンスが同じなのに使えないという事はどういう事か」と考えましたが、考えているだけではちがあきません。全量を送り返してもらって対策を考えることにしました。

奇、奇、怪、怪

返って来たコイルを使って 50MHz 用の 16MHz 台の水晶で発振させてみたのですが、たしかにほとんどのコイルでは発振してくれませんでした。しかし、中に辛うじて発振したコイルがありました。

この発振したコイルと、発振しないコイルのインダクタンスを測って見たのですが、その値はほとんど同じでした。

18MHz 台の VXO で合格したコイルでも試験してみました。こちらは発振はするものの変化幅がほとんど取れません。今までの考え方からいうと「インダクタンス不足」の症状です。

しかし、実際にインダクタンスを測ってみると最大値が $14 \mu\text{H}$ と少し足りないですが発振しないコイルと比べてもそれ程大きな違いはありませんでした。ちなみに VX2 では、この回路をつかった場合、 $9 \mu\text{H}$ 程度のときに変化幅を最大に出来ています。

要因はインダクタンスではない

同じインダクタンスなのに VXO として発振しなかったり、発振した周波数の変化幅が小さかったり、ちゃんと機能したりと、結果はバラバラでした。この事から言える事は、「VXO コイルの機能はインダクタンスの値に支配されない」という事でした。この結論は私の持っていた今までの常識を完全に打ち砕くものでした。

コイルを設計する際の一番のパラメータはインダクタンスですが、それが否定されたという事で次なるパラメータを探さなければならなくなりました。

多分次に来るパラメータは「Q」ではないかと考えて各コイルの Q を測定してみたのですがほとんど 30 程度で有意差なしという感じです。

自己共振周波数

パラメータとして次に考えたものは、「自己共振周波数」でした。この自己共振周波数はコイルの線間容量と関係があるのではないかとたぐったのですが、この値も 65MHz 付近に固まっています。特に問題にはなりそうもありませんでした。

試作品の数々

VXOコイルとして、何がどうなっているか泥沼のところに入り込んでしまいました。何か原因があるはずですがそれが分からないのです。こんなときは



写真1 ポビンの形状 インダクタンスは同じ

物量作戦しかありません。

VX2の代替品として使って来たポビンは写真のようなものでした。このポビンは線を巻くところに枠がありません。したがって再現性を良く巻くには熟練工の腕前が必要です。

そこで写真のような、10S144等を使っているポビンを使って色々コイルを巻いてみました。その結果を一覧表として次にまとめてみます。

大山鳴動、VXO ポビン発見

このデータをもとにコイル屋さん色々検討したのですが、原因はどうしても分からず、結論を出すには至りませんでした。

しかし、この検討をしている段階で倉庫の中にVX2用のポビンを発見したので。

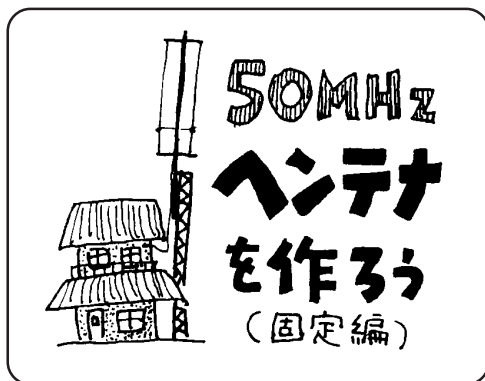
この結果、色々とお騒がせしましたが、今しばらくは今までどおりの「VX2」コイルを供給する事が出来るようになりました。

これからは皆さんのお知恵もお借りして、VXOコイルの謎の解明をしていきたいと思っております。それにしてもこれはどうした事でしょうか？

VXOコイルのデータ

コイル名	最大調整幅	変化幅	50.62 水晶	L	自己共振
VX2(従来品)	50.0403-50.8673	(.8270)	50.2453-50.5702	9.0 μ H	
15-15-12-08	50.1555-50.8837	(.7282)	50.2909-50.5812	16.2 μ H	68.17MHz
12-12-12-12	50.1619-50.8761	(.7142)	50.2972-50.5778	16.2 μ H	
15-15-10-05	50.2830-50.8853	(.6023)	50.3202-50.5817	15.8 μ H	65.37MHz
6B2(1)*	50.3992-50.8835	(.5043)	50.3540-50.5793	15.0 μ H	65.59MHz
6B2(2)*	50.4363-50.8830	(.4467)	50.3699-50.5816	15.0 μ H	66.75MHz
15-15-08-03	50.6093-50.8942	(.2349)	50.4282-50.5909	14.2 μ H	65.42MHz
7A3*	50.7442-50.8978	(.1536)	50.4889-50.5947	12.5 μ H	73.80MHz
10-10-10-10	50.8027-50.9053	(.0981)	50.5254-50.6010	11.2 μ H	

コイル名	4段の数字は下の段からの巻き数、0.14 ϕ ウレタン線使用。 *印のついた物(コア名)の巻き数は、15-15-10-05です。
最大調整幅	16.866MHz VXO用水晶(良く動く水晶)使用、コア調整で最大周波数変化幅を得た時の周波数(MHz)
変化幅	上記における変化幅(MHz)
50.62 水晶	上記条件で 50.62MHz の普通水晶を使った場合の調整幅(MHz)
L	上記条件における VXO コイルのインダクタンス
自己共振	上記条件における自己共振周波数



ヘンテナ

皆さんは、「ヘンテナ」という変わった名前のアンテナがあることを聞いたことがありますか？

このアンテナは1972年JH1YST相模クラブで開発され、その後CirQの前身ともいえる、TheFANCY CRAZY ZIPPY誌上で大勢の人達の実験によって発展をして来た純国産のアンテナです。

非常に簡単な構造で、調整が簡単に出来て、しかも性能は3エシ、4エシの八木宇田アンテナに匹敵するというアマチュアにとって非常に魅力のあるアンテナです。

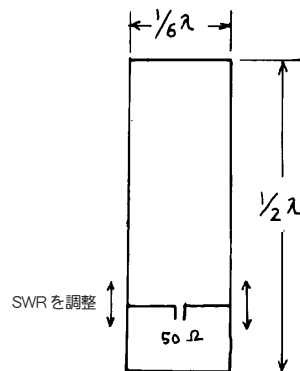
ただ、構造があまりにも簡単であるために、1回も使わないのに「性能は大したことはない」と決めつけてしまっている人達も沢山見受けられます。これは大変残念なことです。

CirQではこの大変魅力あるヘンテナをまだ経験していない方々に体験していただくと考えました。本号はその第1回目として「50MHz固定用ヘンテナ」を紹介しようと思います。

ヘンテナの基本

製作に入る前にまずヘンテナの基本を覚えておきましょう。

第1図を御覧下さい。横幅 $1/6\lambda$ 、縦の長さ $1/2\lambda$ の枠状のエレメントを作ります。送信電力を伝送する同軸ケーブルの先端を2つに分け、枠状エレメントの下の方に取り付けます。SWRを測定し乍ら給電位置を上下して、SWRの値が低くなるように調整します。



第1図 ヘンテナの基本図

この状態で電波を出すと「水平偏波」の電波が発射されます。

以上がヘンテナの基本です。

50MHz用ヘンテナの寸法

50MHzの波長は、 $300 \div 50 = 6(m)$ ですから、横幅は、 $6 \div 6 = 1(m)$ 、縦の長さは、 $6 \div 2 = 3(m)$ になります。この大きさの枠状のエレメントを作ります。

エレメントの材質は枠の部分ひとまわりが金属で電気が通る材質なら良いですが、「丈夫で長もち」をキャッチフリーズに、ステンレスワイヤーを使うと線材の電気抵抗が高いためにエレメントのQが下がってしまい、調整の時SWRの変化が読みにくくなるので線材を使う場合は「銅線」を使うようにしましょう。

縦の部分を線材で作るとすると、横の部分は硬い材質で作る必要があります。それはアルミパイプでも良いですが、竹やグラスファイバでも構いません。ただしその場合は銅線をこの部分にも這わせる必要があります。

ヘンテナのまん中を支えるポールの材質は、鉄、アルミ、竹、木、グラスファイバー等何でも結構です。作ったアンテナを固定で使うのか、移動で使うのかで都合のよい材料で丈夫なものを選ぶようにして下さい。(電気を通すか通さないかは問題ありません)

固定用ヘンテナ

材料の調達と予備作業

固定用ヘンテナと、移動用ヘンテナの違いは分解、

運搬が簡単であるかどうかで決まります。固定用の場合はこの分解、運搬については考慮する必要はありませんから「丈夫でがっちり」を合い言葉に作るようになります。

まずポールです。できれば直径32mm以上の鉄管をポールの材料として下さい。長さは電柱、三角柱等に取り付けるときは最低4m程度は欲しいですね。

地面から直接立ち上げる場合は、できればそれなりの長さが必要になります。

ローテーターがあればあつたに越したことはありませんが、なければなくてもそれ程問題にはなりません。

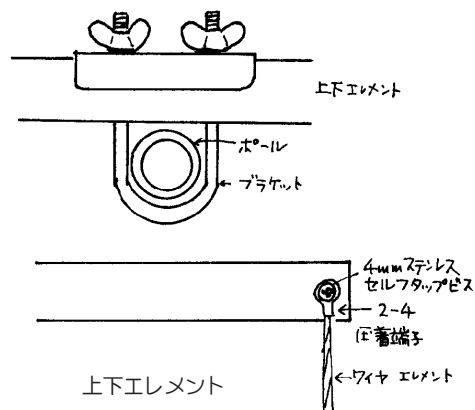
上下に水平に取り付けるエレメントは外径20mm程度のアルミ管を2本用意して下さい。そのパイプの先端部に4mmのステンレス製のセルフタップビスを締め込みます(パイプをポールに取り付けたときのネジ穴の向いている方向に注意すること)。そのあと、パイプの中央部を直交クランプまたはブラケットでポールに取り付けることになります。

縦のエレメントは、アンテナ線と呼ばれる7本撚りの錫メッキ線がよいのですが、現在ほとんど入手出来ないと思います。手に入らない場合は直径0.8mmの錫メッキ線を3本ハンドドリルを使って撚るか、0.5mmの錫メッキ線を7本撚りにします。面倒な場合は1.2～1.4mmの錫メッキ線1本でも構いません。全長で3mの物を2本用意して下さい。(7本撚りをする場合は多少ノウハウが必要になります。その場合はコラム欄を御覧下さい)。

錫メッキ線の両端に圧着端子の「2-4」を圧着します。念のため圧着点をハンダ付けしておくことをお勧めします。

同軸ケーブルは送信機からアンテナの給電点までの長さが必要です。50MHzの場合、損失についてはそれ程問題になりませんから5D2Vであれば十分実用になります。片側の端末にプラグのコネクタを取り付けます。

もう片本の端末に1:1のバランを取り付け、その先に1mのビニル線(AC平行線を引き裂いたものがよい)



を各々1mづつハンダ付けします。バランはフェライトコアを使った「強制バラン」でも、「シュペルトツプ」でもかまいません。

その他、ビニルテープ、自己融着テープ、等を用意しておいてください。

製作

- (1) アルミパイプを2本ポールの上下に取り付ける。上側は本格的に締め、下側は軽くとめておく。
- (2) 錫メッキ線をセルフタップビスでパイプに取り付ける。
- (3) 下側のパイプを下側に引張り、錫メッキ線をピンと張らせて固定する。
- (4) 同軸ケーブルから分岐したビニル線の先端部を両側の縦エレメントの適当なところ(下から60cm程度)に仮に取り付ける。
- (5) この状態でアンテナを所定の位置に立ち上げて、SWRを測定する。
- (6) 給電位置を上下させて以下ならし周波数でのSWRの値が最低になるところを探す。
- (7) 給電点をハンダ付けする。
- (8) 同軸ケーブル、バランをポールにテープ等で固定する。
- (9) エレメントの接合部、ケーブルの露出部等、錆たり浸水したりする可能性のあるところに自己融着テープを巻いたり、ペイントを塗って保護する。

これで完成

以上の作業で50MHzのヘンテナは完成しました。
何かあっけなく出来てしまったのではないのでしょうか。
夏は50MHzの季節です。このヘンテナでDX局を

探してみてください。

次回は50MHz移動用ヘンテナを予定しています。
御期待下さい。

balan と アンテナ 線 の 作 り 方

シュペルトップ balan

- (1) 5D2V の網線を 1.2m 程度剥がします。
- (2) 3D2V の先端から 1m のところのビニル被覆を 10mm 程度剥がします。
- (3) (1) の網線を (2) にかぶせ、ビニル被覆を剥がしたところに銅線できつく縛り、ハンダ付けします。このときのハンダごては 60W 以上の熱容量の大きいものを使って下さい。
- (4) 3D2V の外側にかぶせた網線を自己融着テープを巻いて締めて行きます。
- (5) 先端部より 20mm 程度手前で外側の網線を切断します。
- (6) 3D2V の先端部の被覆を剥がしてそこにヘンテナの縦のエレメントに行くフィーダをつなぎます。
- (7) 電線の露出部分を自己融着テープで防水処理します。

スーパー balan

- (1) 3色のビニル線、1.2mを撚りあわせます。

これを4本作ります。

(2) (1)の撚り線を4本まとめてトロイダルコア(2E2B 22-14-8)に4回巻きます。

(3) ビニル線の被覆をはがし、同じ色同志をまとめます。

(4) Aの巻き終わりA'とBの巻き始め、Bの巻き終わりB'とCの巻き始めを一緒にします。

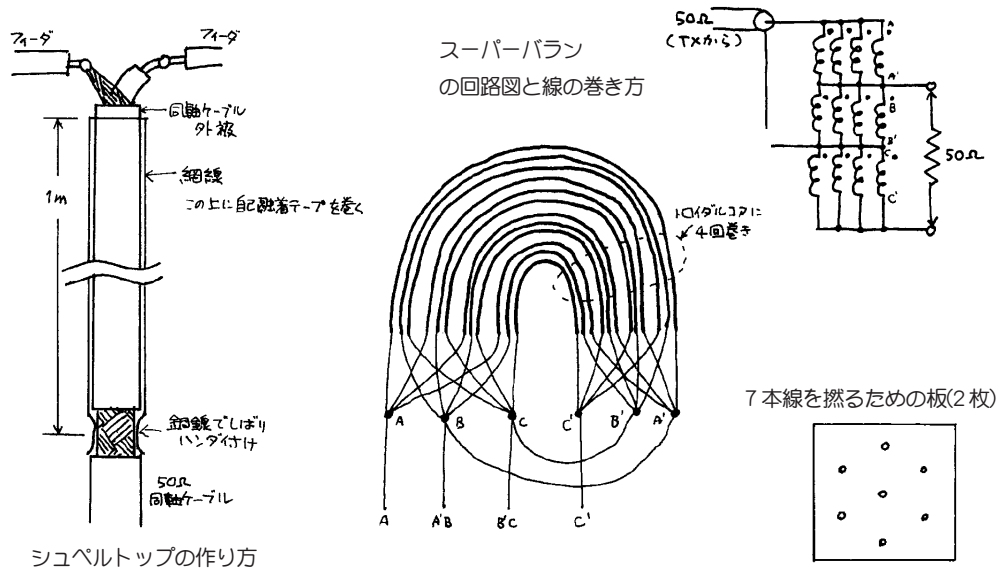
(5) 同軸ケーブルの芯線をAに、網線をB'Cに、出力としてA'BとC'に各々つなぎます。

(6) これまでのところはあくまでも主体となる部分の説明です。実際にはケースに入れて使いますが、詳しくはキットの説明書を御覧下さい。

7本撚りの線の作り方

まず基板化ベニヤ板2枚に図のような穴をあけます。

板を2枚重ねて底に所定の長さのウレタン線を通します。ウレタン線の片側を都合の良い場所に固定して、もう片方にハンドドリルをに取り付けます。2枚の位置を両端に広げてからハンドドリルで撚りを掛けます。



シュペルトップの作り方



JG1GWL 杉本賢治さん

009号を拝読しました。ご苦勞に感謝します。読み応えのある、質量ともに立派なジャーナルです。頁数の多寡は気になりません(制作者にはご苦勞をおかけしますが)。どうかお元気にお続けくださることを願っています。73

HL1CO 李 正馥さん

大久保OM。お元気ですか？
CirQ 009を拝読致しました。有り難うございます。糸電話のお話に興味がありまして読ませて頂きました。バックナンバー号も欲しかったので、隠れて居たのを見付けまして読ませて頂きました。今後ともヨロシクお願い申し上げます。 best 73

JR4EDG 有田浩丞さん

拝啓 JL1KRA 中島 様 先日はじめてCirQを拝見しました。じつは以前より、いちど見てみたいと考えてはいたのですが、どういうわけか？私のPC-9801(!)100MHzには重すぎるらしく、うまく表示できずあきらめてました。

で、ようやくべつのマシンで見たのですが、JL1KRA 中島さんの書かれた「電波天文コーナー」のあまりのすばらしさに感嘆したのでお手紙を書きます。

私は以前ハムフェアで、配布された、ミーティングメイトのパンフレットを持っています。対象は若い人だと思いますが、そのすてきなデザインのセンスにタガ者でない才能を感じ、ひそかに尊敬しておりました。

で、今回の記事ですが、たいへん驚きました。

恐らく仕事柄、タイヘンご多忙のことと思いますが、孫引きでなく、原典をじつに入念に調査しておられます。たいへんなご努力と思いました。きちんとした文章をかくということはこういうことだというお手本のようにお思いました。

また、その文章のすてきなこと。昔ジャンプに(ヤングジャンプか?) たしが”栄光なき天才たち”ではなかったか???と思いますが、森田という人(?)が面白い、マンガの原作を書いております。このひとは後で知ったのですが、慶応大学で川合という先生の研究室で超高速コンピュータ(手作り!)の製作メンバーだったはず。 (文庫本が出ています)あの人をふと思い出しました。

わたしが中島さんの文章を読んで、感心したのは、電波天文学と開拓した先人達の心意気や、苦勞や失敗に対する、暖かいまなざしが感じられると思うのです。

また、構成が緻密で、当事者の背景にまでふみこんだ考察、また、読者のみなさんが、興味をもつであろう、当時の実験機の具体的な回路や、真空管の型番まで、そうとう綿密に、読者に対して、”何を読ませるか”を周到に計画された読み物と感じました。

JA1XPO 金城民樹さん

こんにちは中嶋さん、CirQの太陽電波の観測装置、興味深く拝見しております。なかなか追試をする時間がとれませんが、部品はいろいろかき集めて準備しています。先日家の近くのジャンク屋さんで60cmのセンターフィードのアンテナと、これまた同じジャンク屋で仕入れた古い赤道儀になんとかセットするところまでいきました。あと秋月のロータリエンコーダを角度検出になんとかつかえないかなどかんがえたりしています。追加記事を楽しみにしております。

JA1BVA 齊藤正昭さん

009を拝見、受領しました。盛りだくさんですね。電波望遠鏡も佳境に入り、流星の話題も面白いです。流星の音を聞くプログラム・・・流星の電波を聞くと分かりますが、ちょっと信じられないテーマですね。



梅雨

今年の梅雨は大分変わっています。関東地方は梅雨入りした日に少し雨が降り、「あー今年も梅雨に入ったのだなー」と思ったのに、次の日から毎日晴ればなし。6月のしまいには36度を越すという真夏でもあまりない暑さに見回れた後、ここ数日、今度は本当に梅雨らしい寒くて湿った日が続いています。

地震の被害に会った新潟で今度は水害の被害が出るし、あれほど雨が降らなくて水不足だといわれていた四国では、降り出したら床下浸水の被害が出るという始末。

降らなくても困る梅雨ですが、もう少しマイルドにならないのでしょうか。

VLFの受信機

「流星の音が聞こえる」という話に乗ってVLFの受信機を作りました。この受信機には「検波回路」がありません。VLFの信号を直接増幅してスピーカで鳴らすものです。IH電気炊飯器の保温のための通電とか、インバータ蛍光灯の発する雑音を聞くことが出来ています。

8月のペルセウス流星群の観測で使いたいと思っています。共同観測をしたい人はいませんか？

LEDによる光通信

オーストラリアのタスマニアで167kmという記録が生まれました。CirQでは糸でんわのあとの話題として考えていた題材でしたが凄く記録が出たものです。

この記録を破れば世界記録保持者になれますが……。

電波天文コーナー

御好評いただいております電波天文コーナーは、本号ではお休みし、次号で掲載致します。

あじさい

雨にぬれたあじさいは風情のあるものですが、今年の梅雨は前半乾燥がきびしかったので、なかなかその風情を愛でるまでにいきませんでした。後半になってようやく雨が降るようになりましたが、とき、既に遅く、あじさいの花はドライフラワーのようになっていました。

ひまわり

私が住んでいる座間市の花は「ひまわり」です。あじさいと違って天気の良い日が続いたのでひまわりは元気よく伸び、もう花を咲かせ始めました。天候の条件で元気の出る花と、そうでないものが出て来るのですね。

60年目

もうじき8月15日がやって来ます。あの日からもう60年経ちました。そう、第2次世界大戦で日本が負けた日からです。

と、いっても、現在、戦争の記憶のある人は日本中探しても少数派になってしまいました。今、この本を読んで下さっている方々の大多数は、平和なときに生れて平和の中を生きて来た人達でしょう。ですから戦争に関する知識というものは、本とかテレビとかで見たり聞いたりしたものでしかないと思います。

あの戦争の本当の犠牲者はそのとき死んでしまった人たちです。

MHNのお父さんは、あの戦争でフィリピンで戦死しました。しかし、そこでどんな戦いをして、どんな死に方をしたのか私達は本人の口から聞くことは出来ません。

生き残った人はどうでしょうか？人間はあまりに悲惨な目に会うとそのことを思い出したくも無くなり口を閉してしまうものです。その結果、戦争の悲惨さを家族の人にもほとんどしゃべらなくなってしまう

ます。私も子供達に戦争の話をしっかり話したことはありません。

ですから、皆さんの大多数の方々は戦争の実態について御存知ないという状態に置かれていると思います。

是非みなさん、お父さんお母さん、またはおじいさんおばあさんから一度、戦争の時の話を聞いてみてください。

アマチュア無線家9条の会

現在の日本国憲法は、あの戦争の悲惨さを二度と味わいたくないという想いから生れました。しかし、現在の日本では戦前の雰囲気の色濃く漂って居ります。そして憲法を変えなければ国際貢献が出来ないという議論が叫ばれ始めています。

戦争を実感した者にとって日本の憲法は理想に輝く実に素晴らしいものだと思います。なぜそれを今になって切りくずし普通の戦争のできる国に引き下げようとするのでしょうか。

戦争になれば、情報の流出を理由にアマチュア無線だつて規制されることになるかもしれません。

平和というものは私達で守らないといつまでも私達のそばにいてくれるものではないようです。そのことを実践するためにこの度、「アマチュア無線家9条の会(会長 JA1AA)」を作りました。

みなさんには、この際、「アマチュア無線家9条の会」のホームページを御覧になり、入会していただけることを期待しています。

<http://www.fc2-lab/viva9/>

表紙の言葉

もうすぐ楽しい夏休み。

夏休みには野山に行って移動運用をしよう。

向こうの山にも、池のほとりにもヘンテナが立っている。

アンテナはヘンテナがやっぱり一番。

あっ、キベリタテハが飛んできた。

電子回路、アマチュア無線関連のキットの提供や、ジャンク市への出店を通じて、アマチュア無線の楽しみ方のいくつかを提案しています。

「キャリブレーション」新製品情報

好評の「FCZの寺子屋シリーズキット」に続き
ミズホ通信(株)のQPシリーズもライセンス製造を開始します

50MHz マイクロパワー トランシバー 「PAV-6」

50MHzの自作機の調整に重宝します。

弊社のホームページでご確認ください。

<http://max.hi-ho.ne.jp/calibration>

アマチュア無線応援団 **キャリブレーション**

〒533-0013 大阪市東淀川区豊里6-21-11

TEL/FAX 06-6326-5564

CirQ 010号 2005年7月1日発行 定価 100円 (シェアウェア ただし

発行 有限会社FCZ研究所 編集責任者 大久保 忠 JH1FCZ 高校生以下無料)

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