

THE

FANCY CRAZY ZIPPY



架

1994



JH1FCZ

CONTENTS

原点 技術の空洞化
寺子屋 井129 の技術的背景
アンテナ 読明講座 -12-
たちよみとよかん
読者通信 雑記帖

220_G

JAN · 1994

寺子屋シリーズ 129

50MHz PSN SSB

送信機の

技術的背景

本誌214号から219号で展開された寺子屋シリーズ129 PSN SSB送信機に関する論戦は期待された核心部に触れること無く終了してしまいましたが、このままにしておくといろいろと憶測だけが一人歩きしてしまう可能性もあり、一度しっかりと整理しておく必要があると考えました。

開発のコンセプト

まず最初に#129をどのようなコンセプトで開発したかということからお話ししましょう。

#129を開発したのは1983年です。それから10年、電子技術の発展は目を見張るものがあります。

SSBの電波を作るのに「フィルタ法」と「PSN法」が

あることはご存じだと思います。(この他、「第三の方法」というものもありますが…)

PSN法の考え方はかなり古くからあったのですが、まだトランジスタは実用化されず、回路はすべて真空管で構成されていました。この真空管の発生する熱のためPSNの位相がずれてしまい、交信中「キャリアナル」というキャリアを抜くつまみから手を離せない状態でした。

現在販売されているメーカ製トランシーバでは、SSB信号の発生はほとんど100%といって良い位クリスタルフィルタを使った「フィルタ法」によっています。

その理由は、①キャリア漏れが少なく安定性が高い。②クリスタルフィルタの量産体制が出来、安価に供給されるようになった。③回路構成が簡単で、かつ、調整が容易である。 というものです。

1983年当時、トランジスタの普及は完了していましたが、上記のような理由で、PSN法はフィルタ法に押されてまったく日の目を見る事はありませんでした。

フィルタ法による「熊本スタンダード」とか「九十九里スタンダード」といったSSBジェネレータがもてはやされていたのもそんな時代です。

フィルタ法というのは強制的にSSBを作り出しますから、製作上の再現性も良いのですが、PSN法というのは回路が複雑で、何か手品をやっているような雰囲気があ

技術の空洞化

最近の、高度にコンピュータ化されたリグは、初心者から見ると「何が何だかさっぱりわからない」ものです。

そこで勉強し、努力を重ねてリ

グを作りオンエアしてみると相手局から「QRHが大きい!」とか「音が歪んでいる」と云われます。

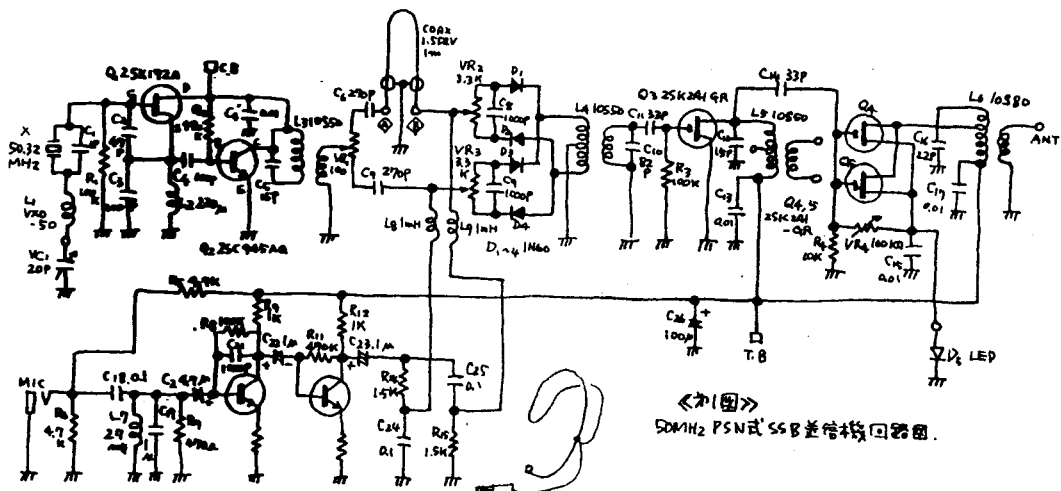
電波の質が悪い場合、注意を受けることは初心者にとって「ありがたい事」だと思いますが、それがどちらかというと「しかられる」「どなられる」という感じが強いようです。これでは、よほどに臆の強い人でないとQRTしたくなってしまうでしょう。この問題をこのまゝ放置しておく、誰



もリグを自作できないようになってしまっています。もし、すべてのアマチュアがメーカ製の作っただけを使うようになったとしたら、アマチュア無線の楽しさは半分になってしまうでしょう。

これは実にもったいない話です。

たしかに、初心者で作ったリグから出る電波と受信するのは大変なことも知られませんが、しかし、こういう電波もある程度は許容できる「場」というか「に構え」を私達は持つ必要があるのではないのでしょうか。メーカの技術レベルの向上によって私達の技術が空洞化していく現象に今気がつかないと日本のアマチュア無線も「不況」になってしまうでしょう。



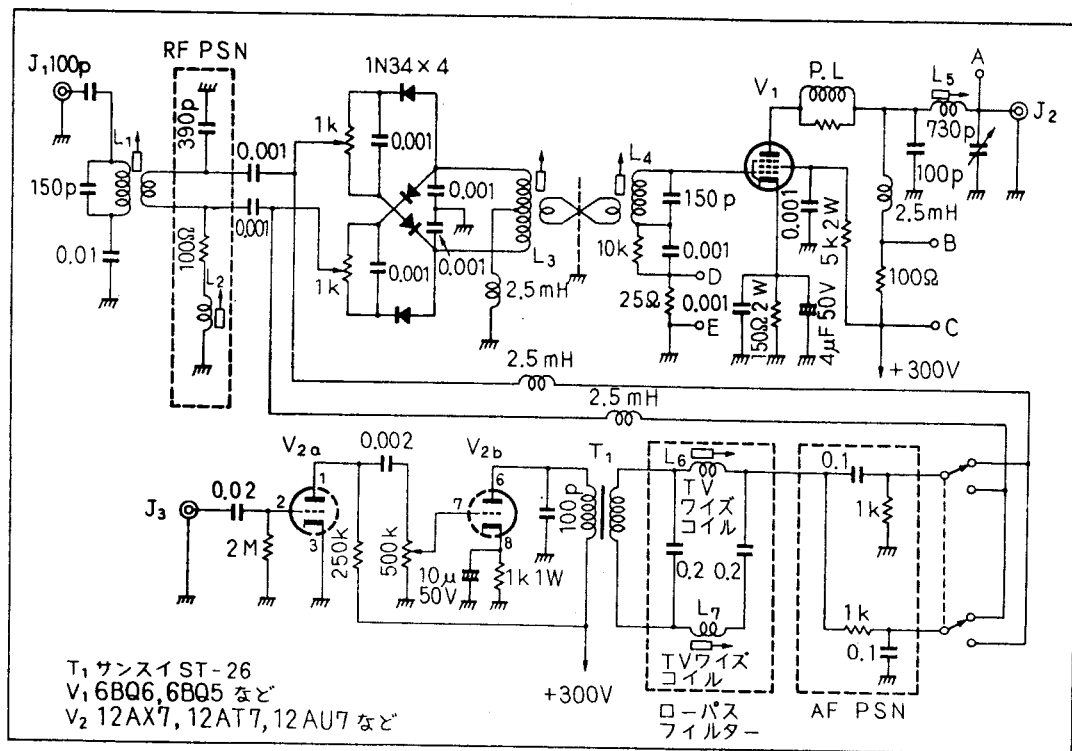
り、調整法を完全に習得しないと、なかなかSSBの発生がさまにならないというマニアックな方法です。

しかしマニアックであればあるほど、手なずければ面白いのも事実です。

自作する上でPSN法の最も難しいところは、オーディオのPSNを作るところです。この部分が簡略化されればPSN法での自作もかなり楽になるはずですが。

当時SSBの自作のバイブルとして、JA1ZB松田 功著、電波新聞社発行の「ハムライフ別冊・SSBマニュアル」という本がありました。(1973年第2版発行)

その中に「2球でSSBを出そう」という文があったのです。当時この文を読んで、「本当に真空管2本でSSBが出来るのか?」という疑問と共に、「本当に出来たら面白いなあ」という気持ちが私の身体の中に巣を作



っていました。

10年前、(1983秋)「ラジオの製作」の編集長より「中学生のお小遣いで、自作、開局できるシステムについて書いてほしい」という依頼を受けました。

私はそれ以前に「RS-501」「RS-502」という50MHz AM送信機を同誌に発表していましたので、その時編集長は「AMでは無くSSBで…」とのリクエストを付けていました。そこで、私は長い間暖めていたPSN方式のSSB送信機の開発を始める事にしました。その辺の事情については本誌102号「"QUIZ" PSN SSB開発レポート」に書いてあります。

「ラジオの製作」には、この時開発した『「PSN方式のSSB送信機」に「DC受信機」「アンテナ」を組み合わせて総額¥15,000で開局する。』という文にまとめて発表しました。

この時の記事の「大見出し」が凄かったのです。

「SSBの送信機位自作できなくてはハムではない!」というのです。入門者向けの雑誌にPSN SSB送信機の記事を書いただけでも大変な事なのに……

しかし、#129は調整さえしっかりやればSSBの送信機として立派に交信できる事もわかりました。

このキットはその後、入門用ではなくエキスパート向けのキットとして販売されるようになりました。

以上が開発当時のバックグラウンドです。

電波法との関係

さて、こうして出来た#129ですが免許上はどう解釈したのでしょうか。

アマチュア無線というものは「個人的な興味」のための制度です。私たちはまずこの点をしっかり頭の中に叩き込んでおく必要があります。

JS1BVK山田さんは#129を完成後、免許の申請を行い、正式に免許を受けています。この段階で彼の#129は公式に認められた事になります。

もちろん公式に免許の下りた送信設備であっても、その送信設備から発射される電波の質が電波法に決められた水準をクリアしていなければなりません。

アマチュア的には、出力10mWという小電力の場合、ローカル局からクレームが付かない限り電波の質という問題はクリアしている、と考えて良いでしょう。

山田さんの場合、以上の点についてはクリアしていたと考えるべきで、法律上、モラル上問題となるようなところは特に無かったと思います。

本来ならこれ以上問題になるような話ではないと思うのですが、JA1MKC長谷川さんから「数値的な裏付け」が要求されていますからこれらの点についても考えてみることにしましょう。

キャリアサプレッション

まずキャリアサプレッションについてです。

キャリアサプレッションという言葉の意味は「AMのキャリアを除去した度合い」という事だと思います。

AMのキャリアとサイドバンド(両側)の電力比は、変調度100%のとき1:0.5になります。もちろんこの比率は変調度が下がれば大きくなります。(サイドバンドの電力が小さくなる)

さて、SSBの場合、変調が掛かっていないときはキャリアはほんの少ししか出ていないはず。このほんの少ししか出ていないキャリアのレベルをサイドバンドのどのレベルと比較すれば良いのでしょうか?

電波法を読んで見ても、どこにもキャリアサプレッションという言葉は出てきません。どうやらキャリアサプレッションという言葉は「法律的言葉」では無く「技術的言葉」のようです。そして正確にその定義は無く、慣例上、「サイドバンドの最大レベルとキャリアのレベルを比べたという言葉」のようです。

それでは、SSBという電波形式の場合、キャリアはどこまで抜けていれば良いのでしょうか? 電波法をもう少し良く見てみることにしましょう。

電波法施行規則、第2条65項、「抑圧搬送波」とは、受信側で利用しないため搬送波を抑圧して送出する電波をいう。

同条66項、「低減搬送波」とは受信側において局部周波数の制御などに利用するため一定のレベルまで搬送波を低減して送出する電波をいう。

電波法施行規則、第4条の2、1項、主搬送波の変調の形式 [1] 振幅……A。

同条2項、伝送の形式、[4] 電話(音響の放送を含む)……3。

同条3項、補足的特性、[2] 単側波帯

(1) 低減搬送波のもの……A。

(3) 抑圧搬送波のもの……J。

以上の条文を解釈すると、A3AはSSBで低減搬送波、A3JはSSBで抑圧搬送波と呼ぶことがわかります。

しかし、ここに「低減」とか「抑圧」という言葉はあってもその数値に関しては何の記述也没有ありません。

それでは、「低減」(A3A)と「抑圧」(A3J)ではどちらがキャリアの抜け方が大きいのでしょうか？

たぶん、あなたの常識では、『「抑圧」の方がキャリアの抜けは大きい』と思われると思います。

ところが、電波法にはそんな事はどこにも書いてないのです。

20数年前、私は「A3A」の申請をしたことがありました。実はその当時、A3Aの申請が流行っていたのです。その理由は、「その終段能率が30%なので10Wの免許で30W位入れられる」つまり合法的なQR0だったのです。

その様な申請も、初めの頃は許可されていたのですが、余りにも申請が多かったため、電波監理局はアマチュア局に対してA3Aの許可に対して慎重になってきました。

私の申請はちょうどそんな時行われたのです。

案の定、電波監理局から「A3Aの許可は下ろせない」という連絡が入りました。

しかし私の申請は入力1Wでしたから、30W入れるための申請では無かったのです。そして、電波監理局に「自作機のためキャリアの抜けに自信がないためA3Aとしたのだ」という説明をしました。

電波監理局の言い分はこうでした。「あなたの電波を受ける人が、残っているキャリアを有効に利用して受信する(同期受信)のならA3Aの許可を下ろしましょう。

でも一般のアマチュア局は残っているキャリアを利用するという事はしないでしょ。ですからやっぱりこの申請はA3Jとして下さい。」

そこで私の質問。「それではキャリアが多いからA3A、少ないからA3Jと言う事ではないのですか？」電波監理局の答。「A3AとA3Jの違いはキャリアの多い少ないではありません。受信側が残っているキャリアを使うか使わないかで決まるのです。ですから、自作機でキャリアが多少残っていたとしてもアマチュア局の場合はA3Jになるのです。」

不要サイドバンド

次は不要サイドバンドの件です。電波法には、この「不要サイドバンド」という言葉も見当たりません。

それでもどこかに何かあるはずと探していくと、施行規則第2条61項に『「占有周波数帯幅」とは、その上限を越えて輻射され、及びその下限の周波数未満において輻射される平均電力がそれぞれ与えられた発射によって輻射される全平均電力の0.5パーセントに等しい上限及び下限の周波数帯幅をいう。(以下略)』と、あります。

そして無線設備規則第6条にはA3A、A3Jの占有周波数帯幅は3kHzと定められています。

上記の「0.5%」という数字は「-43dB」と言い直す事ができます。

片側サイドバンドの周波数帯幅は3kHzですから、不要サイドバンドと有要サイドバンドの外側、つまり3kHz以上のサイドバンドの合計電力が、有要サイドバンドの電力の-43dB以下であれば良いことになります。

電波の質に関しては、無線設備規則第2節に「周波数の許容偏差」「占有周波数帯幅」「スプリアス発射の強度の許容値」があるだけです。周波数帯幅の他はオフバンドとスプリアスに付いて注意をしていれば良いことになります。

以上が電波法上の解釈です。

測定

それではどの様な測定をすればよいのでしょうか？

SSBの測定をするとき「人間の声」でやってはいけない。という考え方があるようです。(長谷川さんもそうお考えのようです)

しかし、人間の声を使ってはいけないのは電力を測るときの事だけです。その理由は、SSBの電力が「尖頭電力」で表されているからです。

人間の声は、そのレベルが常に変化しているため普通の電力計では尖頭電力(ピーク電力)よりかなり低い値しか示さないからです。

そのため、SSBの電力を測るときは、オーディオ信号(サイン波)をマイク端子から加えて、出力が飽和し始めるところにレベルを加減して、そのときの電力を測るのです。

しかし、電力計がピークホールドタイプの物であれば

人間の声でも絶対測れないという訳でもありません。

以上の話はあくまでも電力の測定の話です。

不要サイドバンドを測るのにサイン波を注入するとどうなるでしょうか？ 一見正確な測定ができそうですが、これはとんでもない間違いなのです。

その理由はSSBのつमりの電波がCWつまりA1になってしまふためです。

人間の声はそう単純に機械と置換える事は出来ないのです。 科学的だと考えて機械化する事が、実は全然科学的でない良い見本なのです。

それではどうするか？ この答えは「やっぱり人間の声でやるしかない」ということになるのです。

しかし、それでは人が違えば結果も違うことになり客観性を持ったデータになりにくくなります。

そこで考えられたのは、平均的人間の声のスペクトラムの包絡線をもつノイズ発生器を作り、このノイズを使うというのが現在メーカーが行っている方法です。

電波法で特に決まりがないのですから、アマチュアの場合は自分の声で測定すればよいと私は思います。

上記の電力の測定はしっかりしたフィルタを持ち、あらかじめSメータを較正した受信機でUSBとLSBのレベルを測って-45dB位の差が測定されればとくに問題は無いと考えます。

#129ではオーディオフィルタが取り付けられています。これはPSNの不完全を補うためだけでなく周波数帯幅の規格上、3kHz以上のサイドバンドはなるべくこれを発射しないように考えられたものです。

キャリアサプレッションの測定は、変調を掛けずにキャリアのレベルを測り、後に変調を掛けて必要な側のサイドバンドに付いて電力を測り、比較します。

出力が10mW程度ならキャリアサプレッションは30dB位あれば特に問題はないと思います。

アマチュアの連帯

以上が#129に関する計測上の数値的な解答になります。

こうして、かなりシビヤに検討しても結果として出てきた答えは、交信相手に協力してもらって調整したものとそれほど大きな違いはないようです。

電波法でいうアマチュア無線は、初めにも書きましたように「個人的な興味」なのですから、一番大切にしない

ければならないのはあくまでも「興味の問題」なのです。

もし#129に興味を持つ人がいたとしたら、電波法の趣旨としては「大いにその研究をやりなさい」と言う事なのです。

メーカーが製品としてリグを販売する場合には、そのリグがどんな使われ方をされるか不明な場合もありますが、アマチュアが自作する機器についてはメーカー並みの規格を押し付ける必要はないと思います。

もちろんこの事が他人に迷惑を与えてよいというものではありません。

要は、その周りにいるアマチュア局が協力してより良い電波の発射を可能にすることが大切なのではないのでしょうか。 そのために意見をいうことも大切ですし、知っていることを教え合うということも大切です。

訳の分からない事をやってはいけないか？

以前のハムキチガイさんの論戦の場合もそうでしたが、アマチュアの行動に論理性を強制する場合が良くあります。

はっきりいいまして私には今もって#129という回路があんなに簡単（いい加減）なのにSSBの送信機になり得るのか？ 良く分かりません。

しかし、実際に作られた方からのレポートによれば皆さんそれぞれにSSBの送信機として使用出来ているようです。

別の参考書を読むと、物凄くシビヤな回路で、位相が0.5度違っても不要サイドバンドが発生してしまうような事が書いてありますが、#129の場合、単独周波数のPSNを使用しているため、位相の違いを云々するような状態ではありません。

それなのに何となくではありますがSSBとしての信号を送り出しているのです。

これは事実なのです。

シビヤな回路で作ったSSBはたしかに立派なSSBになっているのだと思いますが#129で作ったのもSSBなのです。

もし、この問題に興味を持ったとしたら、それを実験するのは「アマチュア無線」の本領のはずです。

ですから、物の理屈が良く分からなくても、周りの人

に迷惑をかけないかぎりアマチュアとして実験をすることは許されてしかるべきですし、周りの人達もそれらの実験に協力して実験そのものを楽しむべきだと思います。

まとめ

以上#129に関する論戦に関して私なりの考え方を披露しました。

#129が発売から10年たった今、これほどまでに話題の中心になると言う事は考えてもみなかったことですが、SSBというモードをしっかり理解するには良い題材かも知れません。

もし、私が今、#129を作るとしたら…… 次のように考えます。

① RF PSNをつくるのに同軸ケーブルを1/4λと0λの組み合わせより1/8λと3/8λの組み合わせのほうが良いのではないかと考えます。

② AF PSNはオペアンプを使ったものが再現性が高いと思います。

③ AFのバントパスフィルタは現在の方法とオペアン

プを使った方法でどちらが良いかと言う事は何ともいえません。

④ 受信機も同じ発振器で動かせるためにトランシーバ方式にしたほうが良いかも知れません。

⑤ その他のところはとりあえず今のままでも良いのではないのでしょうか。

⑥ 他の周波数で作る場合はRF PSNをハイブリッドコイルで構成する方法を考えたいですね。

最後に皆さんにお願いしたい事として、「論戦は大いにしてほしいと思いますが、その内容はあくまでも科学的であってほしい」ということがあります。

長谷川さんには、測定法の詳細説明と、その結果の判定について具体的に述べてもらいたかったと思います、また、数値の取扱い方にももう少し気をつけてほしいと思いました。また、山田さんには電波法の観点から自分の出している電波が合法的なものであることを断言してほしいかと思っています。それらに付いてしっかり意見のぶつつけ合いをしていれば読者全員が楽しめる論戦になったと思います。



賀正 本年も宜しくお願い致します。元日 MIZUHO

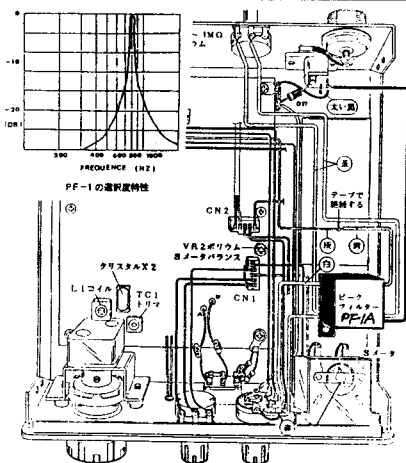


MX(ヒコ)シリーズ 途中1年間のお休みが明けましたか
MX-6S 50MHz 1W SSB, CW 14年間の
MX-2IS 21MHz 2W SSB, CW ロングセー
MX-7S 7MHz 2W SSB, CW です。
¥32,000 充電器プレゼントセール実施中

P(ヒコCW)シリーズ 未だお求めは、お早やめに。
生産ラインに新製品が入る着目上、P-21DX, P-7DX
と、あと各100台をもうたくお休みさせて頂きます。
P-21DX(K)キット P-7DX(K) ¥24,000
P-21DX 21MHz CW 0.5W フルアンプ PB-1
P-7DX 7MHz CW 0.6W フルアンプ フレシ
セル中

MX-2F 前号予告ではMX-2Sとお知らせしましたが
お待たせし フレッシュとFBのPを覚えて、2Fを1Fに
したヒコJ2 訂正はあやうします。
¥38,800 VXD717 / 44MHzバント
のニューエール 女カ1W 授けやすきにポイントをおき
ヤマトンセツレイン内蔵(CW)にもあす
200です。 1月発売

手づくり QP-7 7MTXキット ¥3,000、カーチス社ICキヤースキルCK-1 ¥6,000
コーター QP-21 21MTXキット(¥3,000) QR2Pカッター 主簿ハニッ ¥3,000 ¥350



P-7DX, P-21DXにヒコ71のCWヒコ7
フィルター PF-1A ¥2,500 ¥200

Mizuho

ミズホ通信株式会社

194 東京都町田市高ヶ坂1635

☎0427-23-1049

アマチュアだから出来る アンテナ発明講座

第12講

お詫び

アンテナマークアンテナについてN00さんばかりでなく、私も同じ様にかなり考込んでいました。そして、その結果、見事に間違いの罠に取り込まれてしまいました。

私は(N00さんも同じだろうと思いますが…)1波長の三角ループが2つ、同時に給電できるものと考えていたのです。

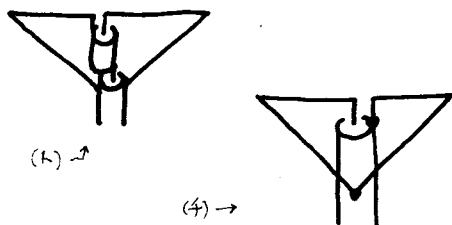
後で述べますように、この考え方は修正する必要が出てきましたが、とりあえずN00さんのレポートから見ていこうと思います。なお、N00さんのレポートはかなり長くなりますので、要点のみ編集させていただきました。

N00さんのレポート

- 4 -

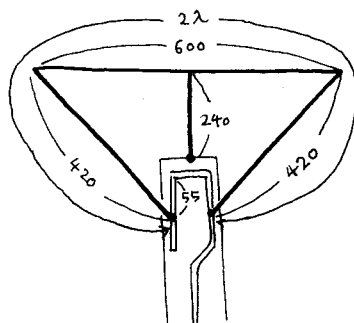
今の私はちょうど行く手を壁に塞がれた状態です。実際には暗闇の中をVFMのLEDの光りを便りにウロウロしていると言ったところですが、師の「実現可能である」と言う言葉を信じて壁の隙間をまた探して見る事にしました。

さて前回までは▽マークアンテナについて思い付くまでに幾つかのアンテナ(?)を考え、それについて実験を

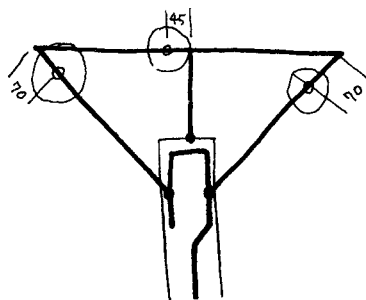


行っただけですが、総合的に実験の考察をしてみると、形については(チ)、動作的には(ト)と言う事になりそうでした。しかし、頭の中にあるのはあくまでも平マークなのです。

まずは、バランス向上用としてFCZプリントバランを手に入れました。そして次の図のような物を作ってみました。



各部の寸法はとりあえず2λのデルタループを作り、上部エレメント中央から垂直にエレメントをおろし、そこにプリントバランをつないでVFMで観測してみる事にします。

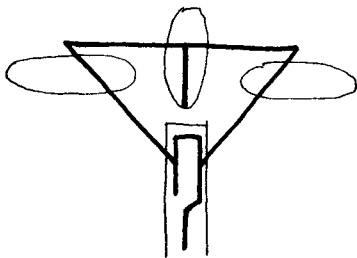


まずは図のような結果になりました。左右の電流最大点はバランス良く広がっている感じですが左側の方が強く光りました。そして中央部の光る部分は左寄りです。中央のエレメントを長くしたり短くしたりする事でSWRも変化します。

以上の結果からはアンテナとして動作しているかは分かりませんが▽マークのままでも給電方法を選ぶとアンテナとして動作しそうな気がしてきました。

さて次に左右の斜めエレメント部分の光る部分の強弱のバランスと中央部分の光る部分を真ん中にするためにはどうするかという事でとりあえず中央部分のエレメントをプリントバラン部より切り離して見ました。

すると左の図のように左右もほぼバランス良く光り始



め、中央の光る部分も中央エレメント上です。

では、いっその事中央エレメントを取ってしまったらどうなるでしょうか？

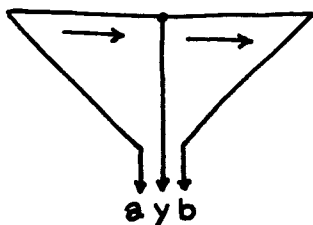
結果は左右の光る部分のバランスや強さは前回の結果と同じで、中央部ではエレメント上では弱くなった感じですがその下の部分で良く光る感じです。

さて、このままでは▽マークアンテナにはなりません。再び中央エレメントを取り付けて実験してみたのですが偏波面は水平なのか垂直なのか良くわかりませんでした。

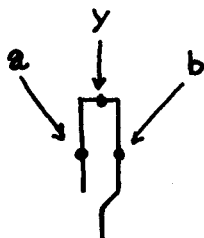
(11 NOV '93)

- 5 -

▽マークアンテナに付いてもう一度考えてみました。それは、「ある瞬間の電気力線の向きが図のようになれば良い。そのためにはyに対してaとbは逆相である」と言う事についてです。

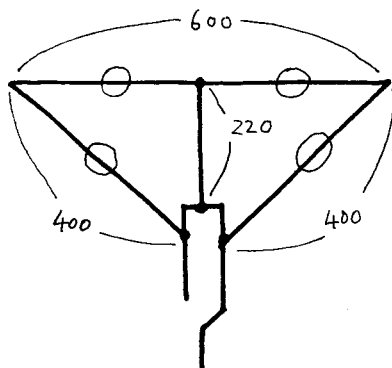


前回のレポートでプリントバランを使わせていただきましたが、プリントバランの先端部が 0Ω という事でしたから、そこをy点とすれば▽マークアンテナへ給電できると考えました。



プリントバランはFCZマッチとして同軸ケーブルでも出来るとの事でしたから、直接給電することが可能かと思われま。す。(同軸ケーブルによる直接給電とは違うかも知れませんが?) とりあえず前回の実験装置そのままプリントバランを使って実験してみることにします。

まず図のようなアンテナを作り実験しました。前回リポートとは異なり、中央部分エレメントをアース側へ落とさず、プリントバランの 0Ω 部分につないでみました。



結果は4カ所の電圧最大点が観測でき、全体としては向かって右側部分が良く光りました。

出力を上げて観測してみると中央部分で水平偏波、左右部分で垂直成分が観測されました。

ちなみに中央部分はそのままで左右エレメント給電点をプリントバラン下側へ移動させると、出力2WにおいてSWRが1.5位に下がりましたので給電点インピーダンスがかなり高い様に思います。

(5 DEC '93)

- 6 -

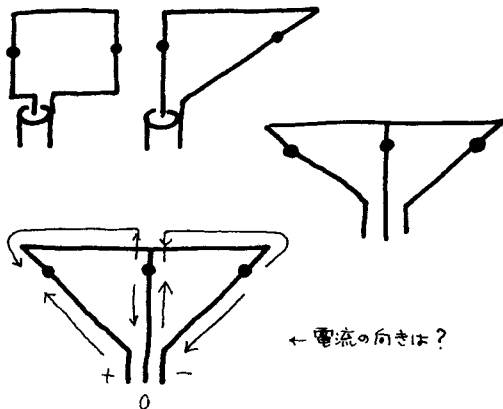
(1) ▽マークアンテナを水平偏波とした時の電圧分布は？

1λクワッド及び三角旗アンテナではその両側エレメント上に2カ所の電圧最大点が互いに水平になる様に存在していました。

その事について▽マークアンテナの場合を考えると電圧最大点が3カ所存在するのではないのでしょうか？

(2) もし、上記の考えが正しいとすれば給電点はどうなるか？

まず水平上に電圧最大点がそろうためには中央エレメント上のそれに対して位相が90度ずつずれていなければならない。と考えられ、さらに給電点ではそこから正確

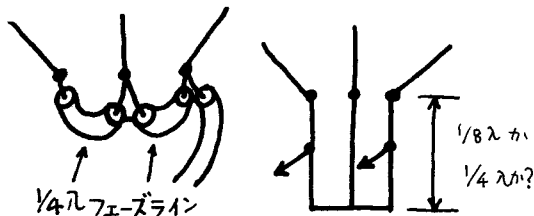


にバランス良く、ある電氣的長さの所で給電しなければならぬと考えます。 と言う事は、その形を変えず給電するには何かしらの電氣的長さのバランスマッチングとインピーダンスマッチングを取らなければならないと考えました。

90度ずつ移相する方法として、まず前回ではプリントバランの 0Ω地点を 0電位と考え、安易にそこへ中央エレメントをつないだわけですが、バラン自体がループ内に入り、実際どの様に動作しているのかわかりませんでした。

下の図のように同軸ケーブルを電氣的長さの1/4波長に切つて、それぞれへ90度ずつ移相させてみることも考えましたがインピーダンスマッチングがうまく取れるのかどうか良くなりませんでした。

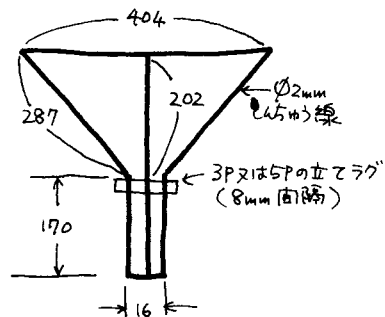
以上の事から自分なりに考えスタブマッチのようなものを作ればうまくマッチングが取れるのでは無いかと思ひ図のような物を作ってみました。



とりあえずスタブ部を1/4λとして作りましたが1/8λでも良かったようです。 それとスタブへ直接同軸ケーブルを取り付けてみましたが、SWRはたしかに変化するようですが、バランスは取れないようです。

次回はスタブを1/8λとし、シュベルトップカリバランで平衡給電してみることにします。

(14 DEC '93)



二つの出力のインピーダンス

以上がN00さんからのレポートです。 このレポートを読ませていただく限りN00さんがかなり平マークアンテナに取り付かれていることがわかります。 いろいろと考えを巡らせて、その実験を進めていくということが「アンテナの発明」という行為にとって最も重要な事柄である訳ですからN00さんが取っている方法は正攻法といつて良いでしょう。

N00さん以外の受講生の方々にもこの「考えて、実験する」という事を是非実践してほしいと思います。

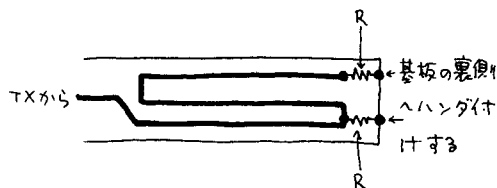
N00さんが独自にアンテナの発明という作業をしているのなら、このまま事の成り行きを静かに見守っていれば良いのですが、この講が「アンテナ発明講座」である以上私もなんとか言わねばならない立場にあります。

その為には、私自身もN00さんと同じ立場に立つて考え、実験しなければなりません。

初めにも書きました通り、私自身この問題に就いて少し思い違いをしていた部分がありました。 その点を含めて私が実験した事柄に付いて報告しようと思います。

まず最初に確かめた事はプリントバランの二つの出力とアースの間のインピーダンスはどうなっているかという事でした。

実験は430MHz帯で行いました。 実験の都合上プリントバランの代わりに#180プリンテナの基板を使いました。 実験回路は次の通りです。 とりあえず二つの出力と

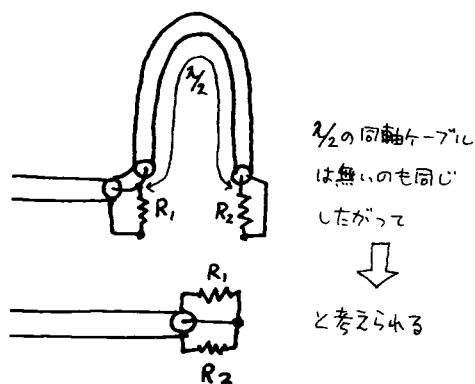


アースの間にRとして50Ωのチップ抵抗を取り付けて見ました。その結果、インピーダンスが約33Ωであることがわかりました。

次にRの値を100Ωに換えて見ました。結果は50Ωとなりました。

インピーダンスが50Ωを示したという事はマッチングがとれたということですから、プリントバランの二つの出力とアースとの間のインピーダンスはそれぞれ100Ωであって、互いに180度の位相差を持っているという事を確認したことになります。

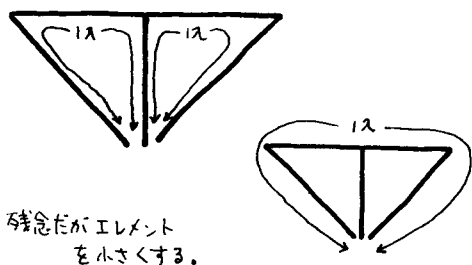
この事は「1/2λの同軸ケーブルの両端においてはインピーダンスの変更は起こらない」という事と合わせて考えると次の図のようになります。



2λの平は無理?

平マークアンテナの中央エレメントをコモンとして両側エレメントにそれぞれプリントバランの二つの出力をつなげば平マークアンテナへの給電法は完成するはずだと考えたのですが、実際に作ってSWRを測ってみると約3.0という値を示してしまいました。

そこで、平マークアンテナのエレメントの大きさを全体的に一回り小さくして見ることにしました。

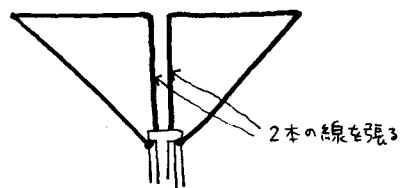


その結果、SWRの値は2.5位迄下がりましたが、どうも画期的ではありません。マッチングの方法が適切であればSWRの値は大幅に変化するものです。今回のような場合は、マッチングの中心がまだかなり遠くにあると思って良いでしょう。

もう少し考えてみましょう。問題は中央の共通線（コモン）です。いろいろと考えているうちに判って来た事は、「一本の線上に相反する方向の電流を流すという事は実際上は不可能である」と言う事です。考えてみれば当たり前の話ですが、この部分で私は間違いの罠に取り付かれてしまっていたのです。レガも難しい事に、「この部分に相反する方向の電流を流さない限り1λループを二つ並べた平マークアンテナは存在出来ない」という事でもあるのです。

中央線が二本

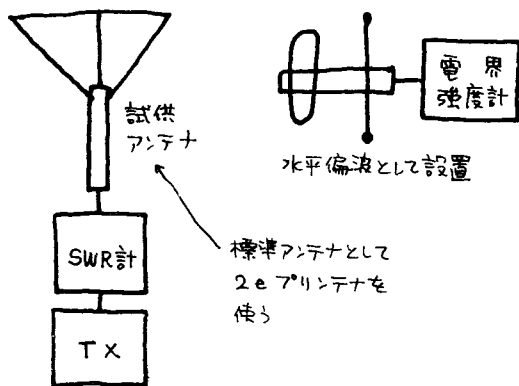
それはそれとして、試しに下の図のようにこの部分に二本の線を設けてみました。その結果はSWRに関してはほぼ1.0というところまで追い込むことが出来たのですが、今度はゲインがかなり低く、二つのループをつなげて大きなラジエタにしたメリットがなくなり、只、大きいだけで実用価値の低いアンテナになってしまいました。



その後、ゲインに関してはこの二本の線の間隔を広げていくことによって徐々に向上させる事が出来る事はわかってきたのですが、この二本の線を離せば離すほどアンテナの形状は平マークアンテナとはいえなくなると共にラジエタそのものが2エレメントという感じになってしまいました。残念な事ではありますが1λループを二つ並べた形の平マークアンテナについては諦めた方が良さそうです。結果的には図に示すように1λループ（三角）を二つでは無く、1λループを1つとして、その中央部にコモンとしての線を居れて小型の平マークアンテナとする事にしました。SWRはバッチリ1.0付

近まで落ち、▽マークアンテナとしての形状は確保出来ました。

ゲインについては図に示すような簡便な方法で観察して見ましたが2エレのプリンテナとはほぼ同等と言う結果を得ました。



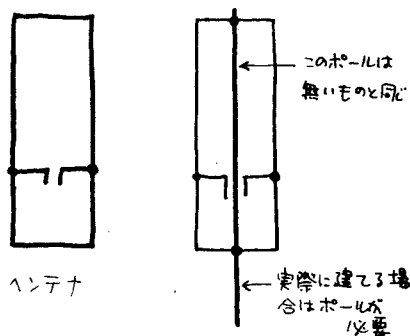
偏波面についても上記と同じ方法で観察しましたが完全な水平偏波でした。

以上の結果、ベストとはいえないまでも一応▽マークアンテナを完成することができました。

ヘンテナとの相関

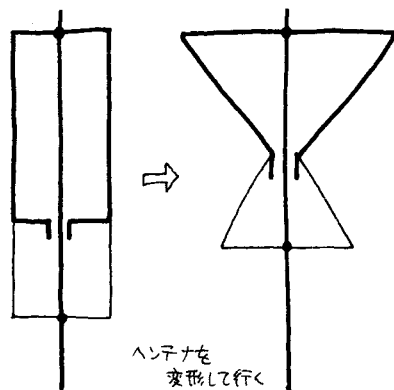
ようやく出来上がった▽マークアンテナとヘンテナについて相関関係を考えることにしました。

ヘンテナの基本を図左に示します。実際にヘンテナを建てようとした場合、図右の様にポールが必要になります。この場合、ポールはヘンテナのエレメントに接



続されていても何の問題も起こりません。つまり、このポールには高周波電流は流れていないのです。

インピーダンスの事を考えなければ、ヘンテナを図のように変化させていくことが出来ます。

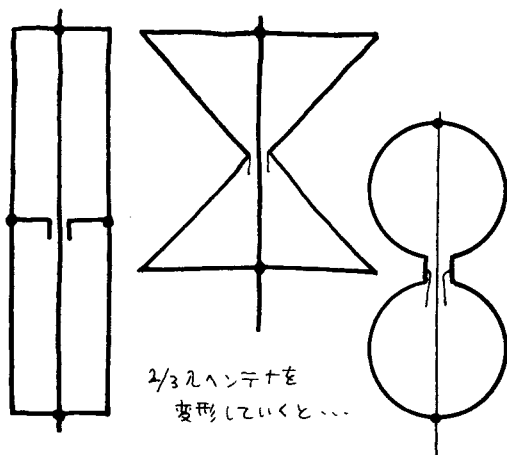


いいかえれば、▽マークアンテナはヘンテナの下半分を取り去った物を三角に変形していったものと考えることが出来ます。

標準型ヘンテナの場合、エレメントの下半分はインピーダンスマッチングセクションだという考え方もありますから、上記の考え方には無理はないと思います。

ヘンテナの仲間には「2/3λヘンテナ」というものがあります。このアンテナは1λのループを2段、パラレルにつないだ物です。

▽マークアンテナの場合もループの大きさは1λですから、これを2段、パラレルにつなぐこともできるはずです。さらに、三角を丸に変えればツインループアンテナになりますね。もちろん四角にすれば2/3λヘンテナです。



問題となるのはインピーダンスマッチングをどうするか?という問題だけです。形状を変化させる事によってインピーダンスマッチングを取ることが出来ることはだいたい判っていますから、後はSWR計を使ってマッチ

ングの作業をすることになります。

ここで、課題-5-で行った分類を思い出して下さい。そうするとこれらのアンテナたちがアナロジーの上で一つのファミリーを形成していることが判って来ると思います。

そしてもう一つ忘れてはいけないこととして、このファミリーの中でまだリストアップされていない兄弟や従兄弟、叔父、叔母等が居ないかどうかを考えることです。

この作業こそ、一つの発明を二つ、三つと能率良く増やす技術なのです。

作業の高能率化

ここでもう一度N00さんのレポートについて考えてみることにしましょう。

N00さんはVFMを主力測定器として作業を進めてきました。それはそれで良いのですが、能率良く作業を進めるにはもう少し別の測定器にも登場してもらったほうが良いと思います。それ等は……

SWR計 430MHz用のSWR計が一台あると便利です。SWR計からアンテナ迄の同軸ケーブルの長さでSWRの値が変わってきますから、430MHz用のアンテナインピーダンスメータの使い方を参考にして測定してください。

インピーダンスメータ SWR計と併用することによってマッチング作業がより能率的になります。SWRとインピーダンスとの違いに付いての勉強もしておいて下さい。

電界強度計 ゲインを測るのに必要です。その場合でも常に正確なゲインを測る必要はなく、一定の距離、一定のアンテナを付けておいてどの辺までメータが振れるかを記憶しておけば、そのアンテナのゲインをおおよそ知ることができ、能率良く作業をすすめることができます。また、偏波の測定も簡単にできます。

プリンテナ 電界強度計に取り付けるアンテナは電波暗室の中でもない限り無指向性のアンテナは不向きです。これは部屋の中で起きる電波の乱反射によって影響を受けてしまうからです。プリンテナはの場合非常に便利で、受信用はもとより、送信用の標準アンテナとしても有用です。

アッテネータ 電界強度計と組み合わせて正確なゲインとかビームパターンを得るときに使います。

……等です。以上の測定器を時と場合に応じて使い分けることによって作業の能率はかなり向上するものと思います。

そのため、VFMだけでなくこれらの測定器についてもその使用法を日常から十分マスターしておくことが大切です。

まあ何とか出来ました

以上で、少し不満は残ってしまいましたがN00さんのVマークアンテナは大体形が付きました。あと、残すところはインピーダンスマッチング方法の確立です。

また、この開発に使った430MHzでは水平偏波の波はほとんど使われていませんから、他の周波数で実用化試験をしっかりと行っておく必要があります。

エレメントの寸法を正確に取るためにも、その周波数は50MHzあたりでやるのが良いと思います。

これらの作業に関する受講生の皆さんからのレポートを募集します。締切りは2月末日です。

次講では宿題になっていたロンビックアンテナに付いて話を進めたいと思います。

たちよみとしゃかん

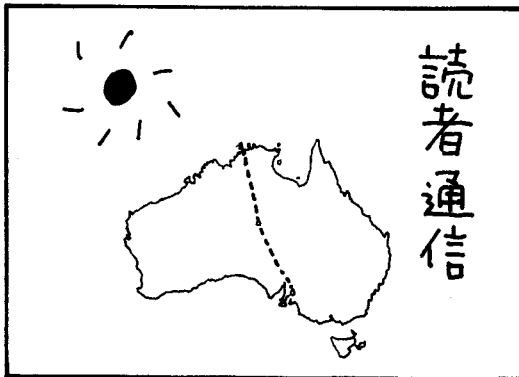
トラ技 Original-8- 発振回路/信号発生器
完璧マスター 稲葉 保 CQ出版社 ¥1,200

発振器にはいろいろな形式のものがあります。

そして時代の変化と共に使用する素子にも変化を生じていきます。このたび発振回路のハンドブックの最新版が出ました。内容は……

①方形波CR発振回路の設計 ②正弦波CR発振回路の設計 ③高周波LC発振回路の設計 ④セラミック/水晶発振回路の設計 ⑤電圧制御型発振回路の設計 ⑥周波数シンセサイザの設計

といった物です。興味深かったのは「CMOSインバータを使用したVCXO」で、その昔CMOSを使ってVXOを作ろうとしたときの答えを見つけた事でした。UHF等、高い方の発振回路はありませんが、参考になる回路がいろいろと詰まっています。



※ JL3ETL/VK8BM 斎藤 治さん

'93. 11/7 ~ 11/16 の10日間、オーストラリア、ダーウィン→アデレード、3,000km 縦断のソーラーカーレースに参加し、無事完走して来ました。

夜はカンガルーの子供を見ました。南十字星の他、オリオン、アンドロメダの星雲も見えました。昼間は多量のハエ(地元の人はフライヤーと呼んでいる)が目、口などに群がってチームメンバーを悩ませましたが、今となっては良い思い出です。

ダーウィンの気候はむしろ暑く、40℃を越す中でのソーラーカーはサウナそのものです。データ取りのためのパソコンは高温の鳥ダウン。したがってハンディロギングとなりました。

3年前にも同じ大会があったのですが、今回は晴天に恵まれ、ホンダが世界記録を達成する結果となりました。ちなみに私のチームは(芦屋大学)24位でした。要はおおわてしたので……トホホ。

太陽が照っているのにソーラーパネルの発電量が2割程少なかったのは意外でした。たぶんダーウィン上空(10km位)に水蒸気などのガスがあるせいでしょうか。それともCO₂……地球環境の変化かも知れません。

竜巻(ウォーリー ウォーリーと地元の人は呼ぶ)にあと100mでのみ込まれそうになったり、3日間もシャワー無しの生活と、VKの自然を目の出と共に始まり、Bの入りとともに暮してまいりました。

VKでは、VK8BMという一年間有効のコールサインをもらいましたが、持っていたリグは1.2GHzと430MHzのみでDXに来てDX局との交信が出来なかったことが残念です。(とてもBUSYでしたので)

2000年代は石油レスの時代がやって来ます。電気に

頼らなければなりません。FCZ読者の皆様のより一層の御研究、活躍を期待するとともに、身をもって現(いま)のありがたさを感じています。

◆ 3年後は応援に行きたいですね

※ IE271505 川島正明さん 前略お見舞

申し上げます。緊急入院されたとのことFCZ誌で知りました。その時が11/12、0時頃といえば、これは丁度私が大久保さんに忍者キットの件で電話したすぐ後のことで、これにはびっくりしました。その後のあわたたしい中、キットを送っていただき、知らぬこととはいえ申し訳ありませんでした。誌によれば、今は多少のゆとりもありのようで一読者として嬉しいかぎりです。ともかく治療に専念され、一日も早く全快されますように願っております。それから、このことでMHNさんもう層QRLとなり大変のことと思いますがなんとか頑張っていたいただきたいものです。

※ JF3DVE 角島一正さん FCZ誌219

号を拝見して大変おどろきました。充分休養を取られてフル充電されます様お祈り申し上げます。何かと奥様をはじめ御家族の方も看病で大変かと存じます。あまり無理をなさらず早く元気になるようお願いしてFBなど活躍を期待しております。

◆ 沢山の方々からお見舞をいただきました。元気にになりましたので御安心下さい。

※ JH4NSK 新川美浩さん 毎月FCZ

誌が届くのを楽しみにしています。HJ誌に掲載されたジャンクのチューナを利用してスペアナモドキを作ろうと久し振りにコイルを巻いています。

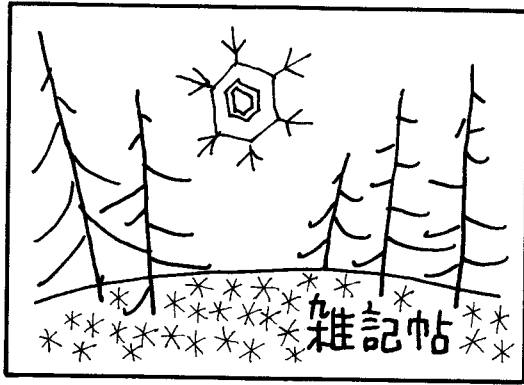
ところでコイルのQLのことでは気になることがあったのでFCZ 189-6の(15)式、コイルの負荷Q

$$Q_L = \frac{R_L}{X_{(4-6)}} \text{ は } Q_L = \frac{R_L}{X_{(4-6)} + \frac{R_L}{Q_0}} \text{ ですね}$$

もっとも $X_{(4-6)} = 25.29, \frac{R_L}{Q_0} = 0.717$ ですから問題は無いわけですが……1時間悩みました。

それではお元気で、FCZ誌を作りつづけて下さい。

◆ R_L/Q_0 の出現で今度は私が悩むことになりました。出来たら新川さん教えて下さい。



あけましておめでとうございます。 1994年の年が明けました。 昨年は歯を抜いた所に副鼻腔炎が
あいてしまったり、腸閉塞で15日間も入院してしま
ったりと、全くの厄年でした。

さて前記入院のさいは多くの方々から御見舞のお手紙
電話を頂きましたこと非常に感謝致して居ります。
ありがとうございました。

退院後は母の方も順調に機能しておりますので御安心
下さい。

今年の初詣で引いたおみくじも「吉」と出ました。
今年は良い年になりそうです。 期待しています。

厄年 男の厄年は25, 42, 60才。 女の厄年は19, 33
才と云われています。 この数字は数え年をかぞえるも
のですから、昨年の私は「前厄」、そして今年はまさに
厄年。

「厄年なんて迷信さ」と云ってしまえばそれまでです
が、私の身のまわりを見ても60才プラスマイナス5才
の中で大病に見舞われるケースが多くあります。

つい最近、当社の経理を一年に一回見て下さっていた
税理士の先生が肺癌でなくなりました。 私より一才年
上の方でした。

厄年とは「身体に変調の来る年」と解釈すればなかなか
医学的なものです。

私も身体には気を付けますが、御同輩はじめ厄年に数
当る皆さん、御自愛下さい。

創刊号と同じ正月 本誌創刊号は「暮から

正月にかけて奥志賀高原の山の中でマスコミ抜き
の生活をして来ました。 腰までうまる雪の中をラッセルした

り、山頂から一気に滑りおりるダウンヒルの快感。自然
児に帰る一時でした。……」という言葉で始まりまし
た。 そして19年後の今年の正月も、これとほとんど
同じ正月でした。

娘夫婦が久しぶりにオーストラリアから帰国して、こ
の正月、奥志賀高原で日頃の運動不足を解消して来たの
です。 創刊号の頃と違ったのは、最近では入山する人
も多くなった関係で小屋迄の道のりを圧雪車が走ってく
れるのでラッセルの必要がなくなったこと、リフト、ゴ
ンドラが多量に設置されたため、奥志賀から一の瀬、高天
ヶ原の方迄気楽に遠出することができるようになったこ
とです。 そうそう、もう一つ、ゲレンデで430M
H₂のトランシーバを使っている人が沢山居たことです。

便利になりました 19年前のスキーは今とくらべ
るとまだまだ「小敷坂」でした。 スキーの装備も今と
くらべれば粗末なものでした。

今のスキーは装備も良くなり、スキー場の整備も良
なり、ずいぶん効率良く、便利になりました。

一日に滑る量も昔とくらべると圧倒的に多くなり40
年近く滑っている私なんかより「スキーを初めて2年目」
なんていう人達の方がはるかにうまくすべっています。

それはそれですばらしいことだと思うのですが、何か
スキーの持っていた「フレーバー」のようなものが欠落
してしまっているような気がします。

このことは、ことスキーに限らず、アマチュア無線に
も云えるのかも知れません。

免許をとって、トランシーバを買ってくれば、その日
から便利なパーソナルコミュニケーターとなり、仲間との
連絡にあけくちするようになります。 そんな人達が多
いので、リグも大量生産されて安価となり、より便利と
なって更に多くの人達を呼び込む ようになって来ました。

これらの結果、昔からのアマチュア無線は変質して、
何やら「便利無線」と化して来ました。

文明社会＝便利社会 の図式はこれから進むでしょ
うが、文明社会＝味気ない社会 ともなりかねない様子
に少しだけ抵抗してみたい気もします。

値上げ 73号(1981年)以降初の実質値上げをす
せて頂きます。 詳しくは広告欄をごらん下さい。おめがず。

購読料値上げのお願い

本誌の購読料はNO.73 (MAY'81) に1部140円、年間2,300円になって以来、NO.169 (JUL'89) に消費税分を上乗せし、1部150円、年間2,370円という手直しはしたものの13年間実質的な値上げをしないままがんばって参りました。

その間、上条印刷所さんにも諸費用の高騰にもかかわらず、印刷料の値上げをせず御協力をいただいていた参りました。

しかしながら、この1月24日、郵便料の値上げもあり、止むを得ず本誌購読料の値上げをさせていただきますことになりました。

新購読料は、

1部 200円 (194+6) 〒80
年間購読料 3,000円 (税・送料込み)

です。

諸事情御理解の上、何卒御了承下さいますようお願いいたします。

実施方法は、1部売りは本号から1部200円とし、年間購読の方は本月請求分から3,000円とします。

先月請求分については、今月中に送金される場合は従来通り2,370円で結構です。

先月以前請求分につきましても、送金が2月以降になりました場合は3,000円お送り下さい。

キット等の送料について

1月24日から郵送料が上がります。これとなくない、寺子屋シリーズキット、本誌バックナンバー等の送料についても手直しする必要があるはずですが、郵便局からの正式な発表(詳細分)がいまだにないため正確な数字を決定できません。

次号で発表する予定ですが、それまでの間は今までの送料計算でサービス致します。

尚、通販をサトー電気へ受ける場合は、あらかじめサトー電気(044-222-1505)迄御案内合わせ下さい。

大そうじセール

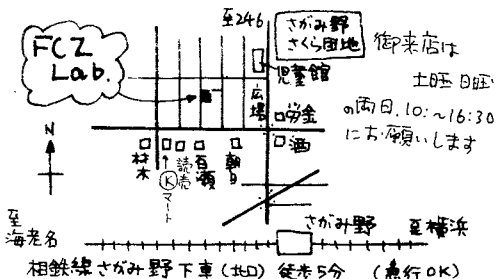
遠くから、近くから大ぜいの方々においでいただきましてありがとうございます。(23Dec'93)

商店1時間、ジャンク箱の中、何でも1コ10円という超掘り出し物さがしで、ピコトランシーバの水晶をさがし出した人もあり大さきざ、次いで1箱10円、雑誌50冊位10円とまさに大そうじをやっていたいただきました。

しかし、FCZ Labはいまだにガラクタ類がちらかっています。塵になったらまた片付けをしなくてはなりませんけど……

SB-55

手配がうまくいったため品切れとなっていましたSB-55楽隊のキット(バラン、ノイズフィルタ、AFコイルを巻こう)1月25日以降発送可能となりました。



FCZ 研究所 有限会社

〒228 座間市東原4-23-15
TEL. 0462-55-4232 振替 横浜 7-9061

The FANCY CRAZY ZIPPY No. 220. 1994年1月1日発行

(株)FCZ研究所 発行 〒228 座間市東原4-23-15, TEL 0462-55-4232, 振替口座 横浜 7-9061

編集発行人 大久保 忠 JH1FCZ/JA2EP 印刷 上条印刷所 年間購読料 3,000円(税込)

1部 税込

200円

(194円+6円)
〒80円