

短波用ループアンテナ(LOOP9)の製作

堀場 啓二



写真1. ループアンテナ全景

昨年製作した短波ローバンド用ループアンテナ(LOOP8)が思いのほか好評でしたので、LOOP8を少し変更したLOOP9を製作しました。2003年8月のNDXC美並ペディションでLOOP9製作会を開催することになり、その製作方法についてまとめてみましたので報告します。(LOOP8についてはNDXC News Wire <http://www2.starcat.ne.jp/ndxc/> にあります)これら短波用微小ループアンテナの設計コンセプトは、都市ノイズに強いと言われる磁界型の微小ループアンテナを短波帯で試してみようというものです。短波帯で使用できるループアンテナとしては、Wellbrook ALA1530が好評です。ALA1530は非同調タイプのアクティブループアンテナで、そのアンプ部分の性能には驚かされましたが、それでも強電界下で使用すると、あちこちで相互変調を発生させ、フロアノイズが上昇します。今回製作した短波用微小ループアンテナは、LC同調で相互変調にも強いアンテナに仕上げました。LOOP8からLOOP9への変更点は、LOOP8では同調用のバリキャップ電圧用ケーブルが信号用同軸と別に必要でしたが、LOOP9では、3信号を1本の同軸にのせ、アンテナとコントローラ間の接続が簡単になりました。

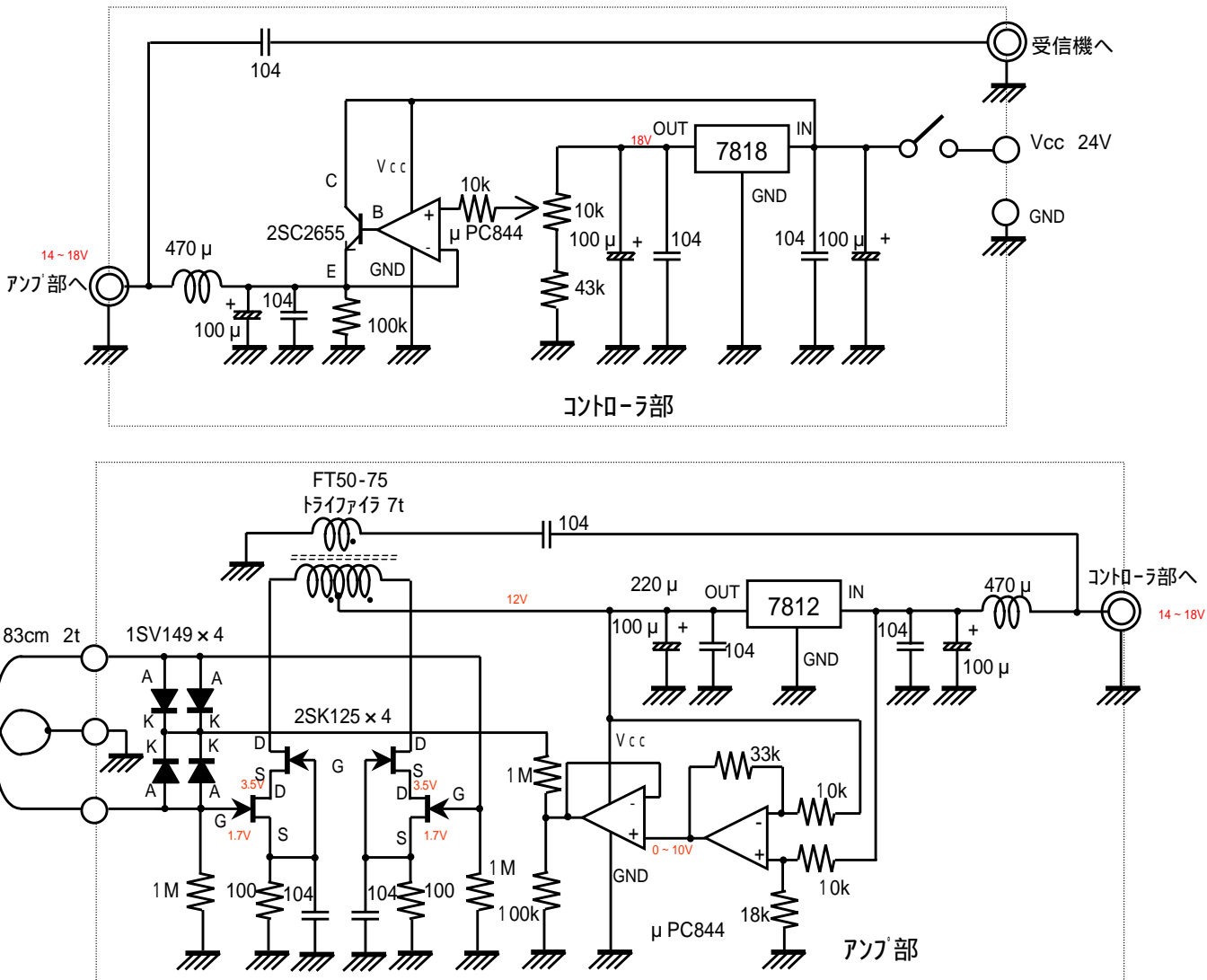


図-1 回路図

コントローラ部

電源は20Vあればよいのですが、市販のACアダプタを考慮して24Vとしました。最近の24V仕様のACアダプタは、ほとんどスイッチング電源になっています。スイッチング電源は、高周波ノイズを撒き散らしますので、ループアンテナの電源に使用できません。24Vの3端子レギュレータは容易に入手でき、自作してもよいのですが、トランスが結構高価です。そこでオークションやハード・オフのジャンクコーナーをまめに覗いてみると、自作するよりは安価に入手できるかもしれません。24Vの電源をコントローラ内部で18V定電圧にします。これを更に抵抗分割して14~18Vに可変してバリキャップ電圧(0~10V)とアンプ電源(12V)を作ります。可変用ボリュームにはちょっと値が張りますがポテンションメータを使用しました。ポテンションメータは10回転で0~10kまで可変しますので、微調が必要な場合には最適です。アンプ電源12Vに対しコントローラの最低電圧は、12Vの3端子レギュレータの最低動作電圧を考慮し14Vとしました。14~18Vの可変電圧はオペアンプでボルテージフォロワーを噛まします。アンプ部分の消費電流が50mA程度ありますので、念のため、バッファートランジスタ(2SC2655)も入れておきました。ここで使用したオペアンプμPC844は、単電源で使用できるμPC1251やμPC324が代用できます。オペアンプの電源電圧は、オペアンプの出力電圧を18Vまでほしいので24Vにしてあります。前述のようにアンプ部へのケーブルには、14~18Vが掛かっていますので、これを誤って受信機に繋ぐと受信機のフロント段はお釈迦になります。そこで、アンプ部へのコネクタには、BNCコネクタを採用し、誤接続を防止するようにしました。

アンプ部

アンプ部分は、ピックアップによる結合ロスを抑えるために、共振エレメントをそのままアンプに導入します。増幅部は、12V3端子レギュレータで定電圧します。増幅用の石には、定番2SK125をカスケード接続し、差動で増幅しました。同調にはこちら定番1SV149を用いました。LOOP8では、2個繋いで同調周波数が、2.5MHz~8MHzまで取れましたが、もう少し低い所まで同調を取りたいとの要望もあり、1SV149を4個に増やしたら、2MHz~7MHzが同調範囲になりました。バリキャップ電圧は、オペアンプによる減算回路で、コントローラからの14~18Vを0~10Vに変換します。

アンテナエレメント部

アンテナエレメントは、昔懐かしい? 83cmのフラフープを利用してこの中に300の平行フィーダ(TV用リボンフィーダ)1回巻き(2t)を通しました。フラフープも中国製がトイザラスなどのおもちゃ屋に出回っており、500円程度で買えるようになりました。(LOOP8の時は1000円位しました)しかし当然アンテナ用に作られたわけではありませんので、色がラメ色や蛍光色など派手な色が多いようです。アンテナようには、地味な単色がほしいのですが...。83cmのループながらゲインもそこそこあり、特に低域は、ゲインもQはかなり高いようです。指向性については、ほとんど感じられません。



写真2. コントローラ



写真3. コントローラ裏面

製作編

コントローラ部

まずサンハヤトICB-90の基板を2枚に分割します。分割したら以下の配線写真を参考に結線してください。この時の注意事項としてコントローラ用ケースにタカチ電機工業TS-1Sを使用しましたが、ポテンションメータや電源スイッチが電解コンデンサなど背の高い部品と干渉しないようにレイアウトしてください。アンプ部へのコネクタ(BNC)と受信機へのM型コネクタを結ぶセラミックコンデンサ(104)は空中配線しますので、基板上には配置しません。オペアンプは μ PC844の1chのみ使用します。空きchの入力の一方はGNDに落します。

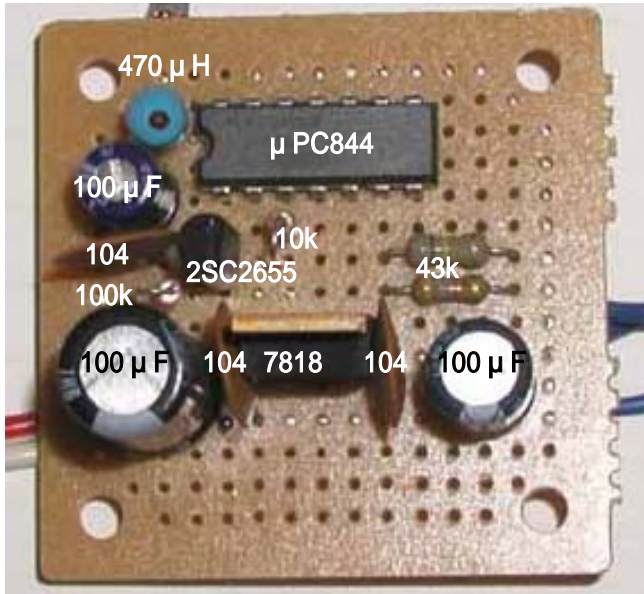


写真4. コントローラ基板

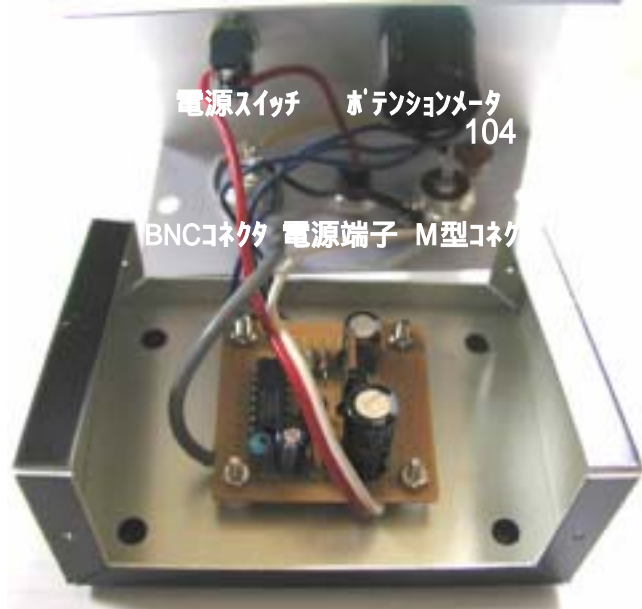


写真5. コントローラ配線

基板が完成したらポテンションメータや電源端子へのコード、1.5D-2V同軸をはんだ付けします。結線を確認したら、Vcc - GNDの抵抗を測定しショートしていないことを確認します。また1.5D-2V同軸についても同様にショートしていないことを確認します。ここまで確認できたらいよいよ通电です。

極性に注意して電源を印加します。安定化電源を使用できれば、リミット電流を絞って電源をONします。配線に間違いがなければ1.5D-2V同軸に14~18Vがポテンションメータを回すことで可変できるはずですが。

基板の動作が確認できたら、ケースに収納します。ケースは、タカチ電機工業 TS-1Sを使用しました。アンプ部へのコネクタ(BNC)と受信機へのM型コネクタを結ぶセラミックコンデンサ(104)を空中配線で接続します。この時セラミックコンデンサを無理に足を広げるとコンデンサの足の付け根のコーティングが割れてしまいますので、注意してください。

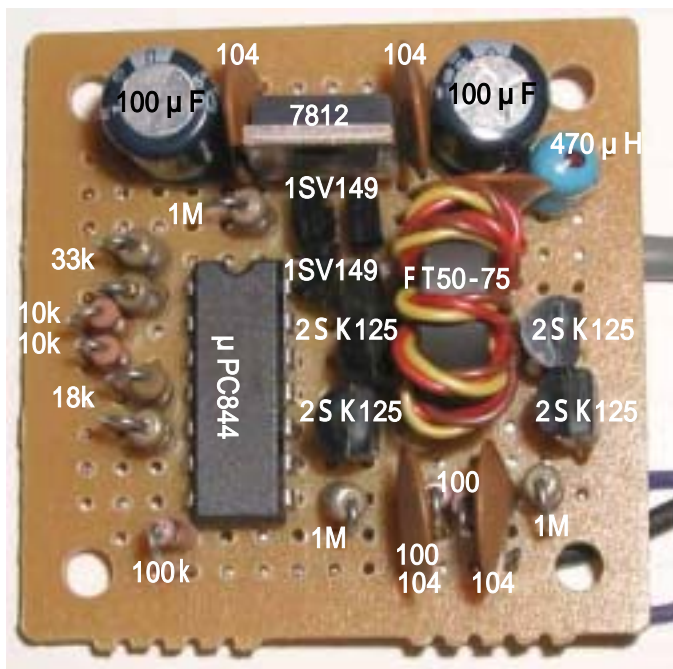


写真6. アンプ基板

アンプ部

まずトロイダルコイルを巻きます。使用するトロイダルコアは、FT50-75です。これに0.5のジュンフロンETFE線を3本揃って7回巻きます。コア中を通った回数が巻き数です。

先ほど分割した残りの基板にアンプ部を組み立てます。オペアンプは μ PC844の2chのみ使用します。空きchの入力の一方はGNDに落します。

結線が終わったら、コントローラ基板の時と同様に電源端子(1.5D-2V)の抵抗を測定し、ショートしていないことを確認します。次に1.5D-2Vの同軸に14Vを印加し、回路図に書いてある朱書きの電圧がでているか確認します。アンテナエレメントの接続は、ケースに収納してからはんだ付けしますので、はんだ付箇所には1のスズメッキ線で3本ピンを立てておきます。

TAKACHI FOM13-13-10G

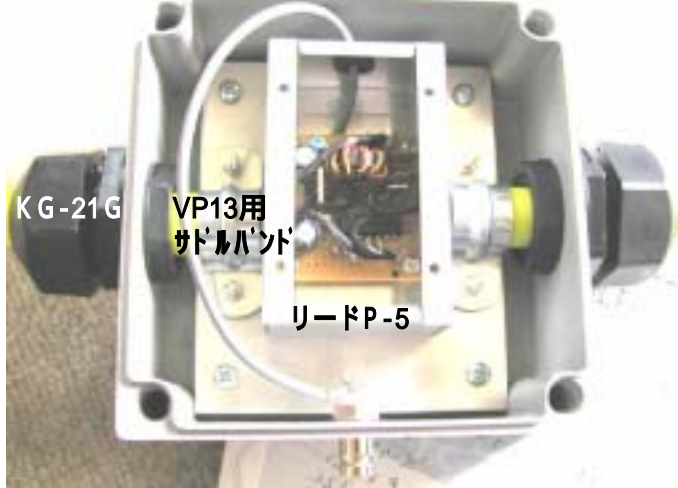


写真7. アンプ基板収納状態

アンテナ部のケースは、タカチ電機工業 FOM13-13-10Gの防水ケースにリードP-5 のアルミシャーシを収納しました。P-5には アンテナエレメントと1.5D-2V同軸が通る穴 を3箇所を開けて、ゴムプッシュをはめます。 アンテナエレメントは、300 の平行フィーダ を1ターン(2回巻き)、フラフープを通します。 P-5とフラフープの固定用VP13サドルバンド は、 $t=1.5\text{mm}$ のアルミ板に固定しました。フラ フープの防水には、タカチ電機工業KG型ケー プルグランドKG-21Gが丁度合うようです。

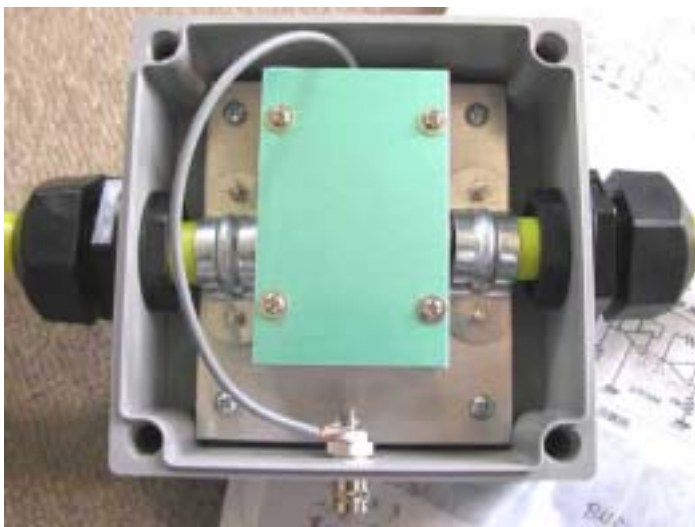


写真8. P-5の蓋を閉めたところ

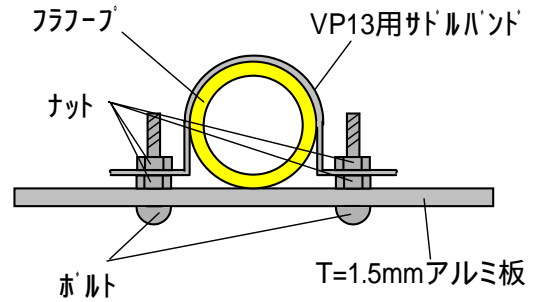
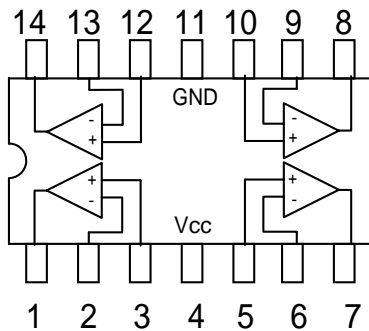


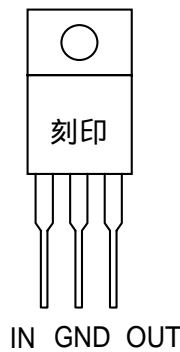
図-2 フラフープ固定方法

(2003年8月)

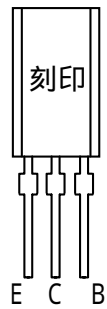
μ PC844 TOP VIEW



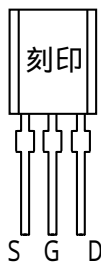
7818
7812



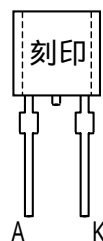
2SC2655



2SK125



1SV149



FT50-75

