



Short Break

続 50MHz モノバンド MLA の製作 バリコンレス MLA

月刊 FB NEWS、4月号に 50MHz モノバンド MLA(Magnetic Loop Antenna) の製作記事を掲載しました。

その記事の本文にも記載しましたが、一般的に入手困難な部品を使った製作記事は読むだけに終わってしまうため、今回はそこを考え、簡単に入手できる部品だけを使った製作記事としました。前回4月号の記事で入手困難な部品とは「バリコン」です。バリコンの代わりとなる部品の代替は困難ですが、最終的には MLA が使用に耐えるものであれば良しとしてその製作をご紹介します。



図1 4月号で製作した MLA(左) と今号で製作する MLA(右)

さて、今回も MLA を製作しますが、下の【ご注意】をよく読んでいただいたうえで、製作を進めていただけますようお願いいたします。

【ご注意】

アンテナは IC-705 用として製作しました。IC-705 のスペック以上のパワーを入力するとアンテナや無線機はどのような状態となるかは確認していません。また、送信中にマッチングボックス内の配線や外付けのコンデンサを触ると感電の恐れもあります。読者の方々は、製作・調整・運用にはくれぐれも注意して進めていただけますようお願いいたします。

前回と今回の MLA の異なる部分

マッチングボックス内のバリコンの部分が大きく異なります。前回4月号では、マッチングボックス内には、同調を取るためのバリコンを取り付けました。今回の MLA ではバリコンの入手が困難であるとの理由で、バリコンの代わりに固定コンデンサを取り付けました。

固定コンデンサも耐圧が高く、微妙な容量の異なるものを探すのは難しいため、このコンデンサを、同軸ケーブルを用いて製作することにしました。前号で製作した MLA のマッチングボックスにはバリコンを回すツマミが付いていましたが、今回製作するコントロールボックスには図1をご覧くださいと分かりますが、しっぽのような突起物が付いているだけです。異なる点は、ここだけです。MLA のメインループの部分や給電ループの部分には変更はありません。

同軸ケーブルを使ってコンデンサを作る

このあとの調整の項目で詳しく説明しますが、このアンテナのQは非常に高く、コンデンサの容量を少し変えるだけで同調周波数は大きく変化します。同軸ケーブルを切断して長さを調整する過程でも、極端な言い方ですがニッパで切断して長さを調整するのではなく、カッターナイフで薄くスライスするような精度で切断することが重要です。

図2に筆者が製作した同軸コンデンサの寸法を記載しました。これはあくまでも前回4月号で製作したMLAのメインループと給電ループを使った場合の寸法ですから、読者の方々が製作されるものと、ぴったりと合致するものではありません。使用する条件に合わせて製作することが求められます。

製作に使った同軸ケーブルはRG-58A/Uです。3C2Vや3D2Vでも問題はありません。今回、RG-58A/Uを使ったのは、単なる費用の問題だけです。RG-58A/U用のBNCプラグは、大阪日本橋の某パーツショップでは、1個100円で手に入りました。ところが、3D2V用のBNCプラグは1個500円もしました。新規にRG-58A/Uの同軸ケーブルを数メートル購入してもRG-58A/Uで進めたほうが安くできるので、RG-58A/Uとしました。

同軸コンデンサの原理は、同軸ケーブルの芯線とその周りの編み線(シールド線)の向かい合う導体を電極として、静電容量を得ています。両電極の物理的な間隔は広いため、耐圧も問題ありません。

同軸コンデンサの作り方は、特に難しいところはありません。MLAのメインループと給電ループの大きさが前号4月号で製作したMLAとほぼ同じ大きさであれば、同軸ケーブルがBNCプラグから外に出る寸法は、30mmもあれば後は徐々に切断して希望の周波数にマッチングが取れるように容量を減らしていくだけです。

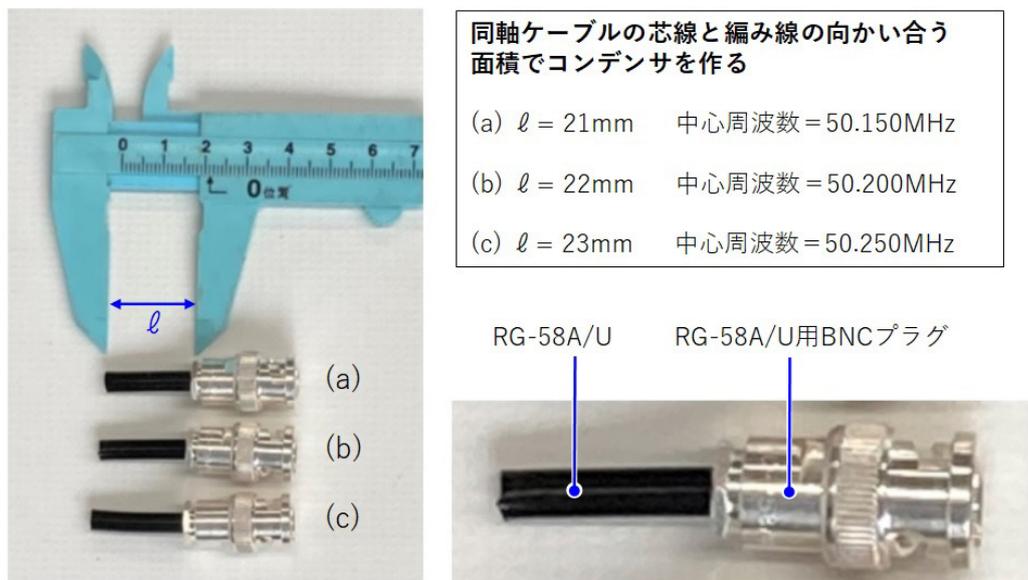


図2 RG-58A/Uで製作したコンデンサ

BNCプラグ内の同軸ケーブルの取り付けは、通常のとおりです。特殊な取り付けはありません。

同軸コンデンサ用マッチングボックスの製作

図3(a)は、前号で製作したマッチングボックスです。ボックスの中にはバリコンが入っています。図3(b)は、今回製作したマッチングボックスです。ボックスの中にはバリコンはなく、バリコンの代わりにBNCジャックが取り付けられています。

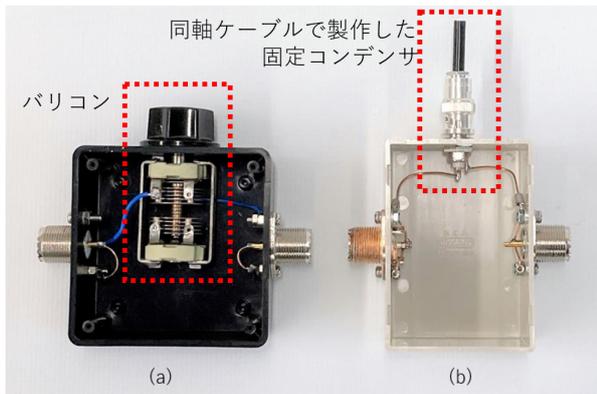


図3 マッチングボックスの内部

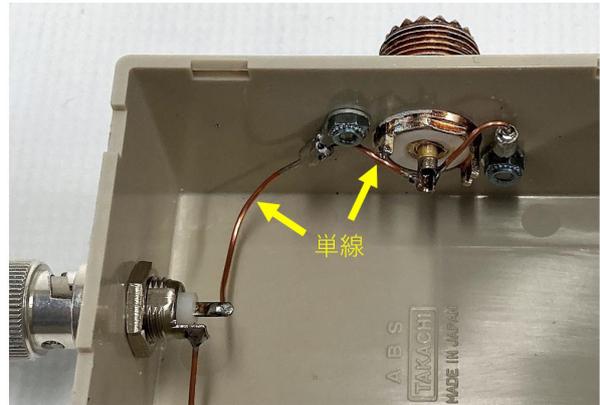


図4 内部のコネクタの配線 (芯線とアースの接続に単線を使用)

図3(b)のマッチングボックス内部の配線で、メインループを取り付けるM型ジャックとBNCジャックの接続は、細い撚り線ではなく、はんだ付けした後も動かないような、太い撚り線か、単線を使うことがポイントです。(図4)内部の配線に使う線材がマッチングボックスの振動で動くようなことがあれば、同調がずれることになります。

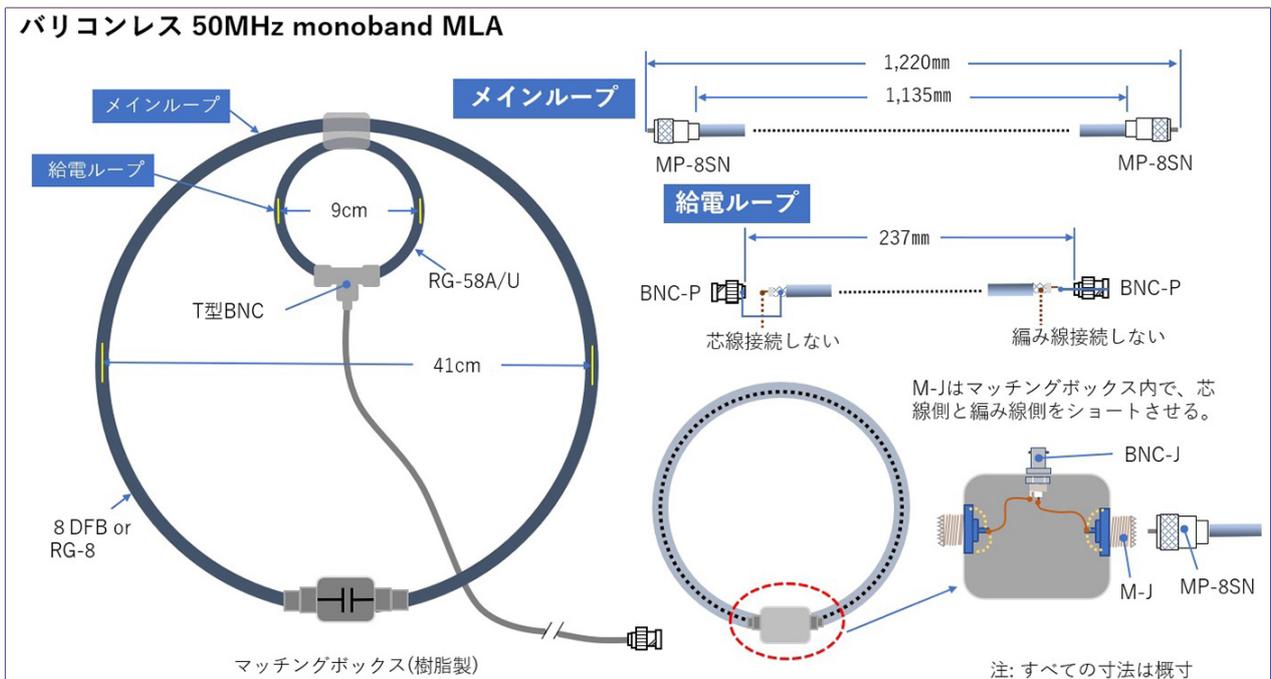


図5 バリコンレス 50MHz モノバンド MLA の設計図

同軸コンデンサの調整

まずはベンチの上で同軸コンデンサの調整を行います。図6のような接続で同調周波数を確認します。同軸コンデンサは、少々長い目にカットされていると思いますので、同調周波数はおそらくは40MHz台となるはずです。すでに、同調周波数が実運用周波数よりも上の方にある場合は、同軸ケーブルは短すぎます。つまり、コンデンサの容量が不足していることになります。同軸ケーブルが短い場合は調整ができませんので、長いケーブルを徐々にカットしながら実運用周波数に近づけることがミソです。



図6 同軸コンデンサの調整

アンテナアナライザ

バリコンレス50MHzモノバンドMLA

同調周波数が、40MHz の上の方にまで追い込めば、次は実運用を行う設置方法や環境で同様の調整を行い、同調周波数をピンポイントで運用周波数付近に合わせます。同調周波数が希望の周波数に近づくと同軸ケーブルはカッターナイフでスライスするような感じでカットします。



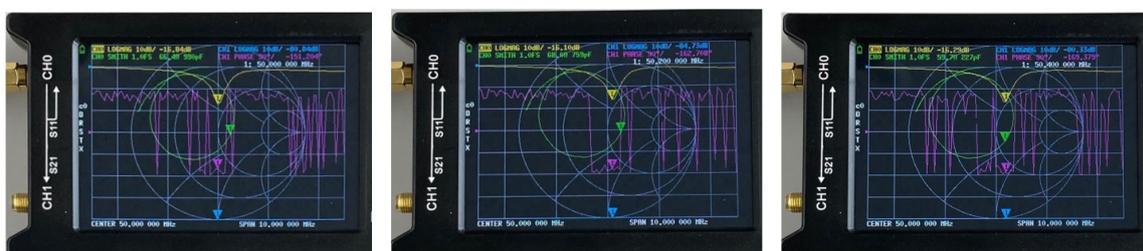
図7 同軸ケーブルのカットでコンデンサの容量を調整

もともとコンデンサの容量は、同軸ケーブルを使っていますので固定です。運用周波数を変えると同調周波数も変わるため、本来ならバリコンで容量を変えるところを何種類かの同軸コンデンサを取り替えて同調を取ることになります。

完成した同軸コンデンサの切り口は内部の導体が見えており、送信時誤ってタッチすると危険ですので、この部分には収縮チューブを被せて絶縁をしておきます。それぞれ色の異なる収縮チューブを使うことで周波数の違いを区別することもできて便利かもしれません。

バリコンレス MLA の完成

完成したバリコンレス MLA を NanoVNA に接続して同調の具合を確認します。(図8) 予めベンチで3種類の同軸コンデンサを製作し、そこでおよその同調を取り、最終的には屋外で微調を行いました。NanoVNA で同調のディップ点を観測すると (a) のコンデンサでは、50.150MHz を目標にしましたが、実際は 150kHz も下の 50.000MHz に同調していました。(b) はバッチリ 50.200MHz でした。(c) は、50.250MHz を目標にしましたが、同軸を切りすぎたようで、これも 150kHz 上の 50.400MHz まで同調周波数はアップしてしまいました。図8の NanoVNA の黄色の特性グラフで同調周波数が分かります。



(a) 50.000MHz

(b) 50.200MHz

(c) 50.400MHz

図8 (a)、(b)、(c) それぞれの同軸コンデンサを接続して同調点を確認

一番よくできた (b) の同軸コンデンサを今回製作したバリコンレス MLA に接続し、さらにそれを IC-705 に接続して実運用にて SWR を確認しました。



図9 IC-705 に接続して SWR 特性を確認

同調周波数が 50.200MHz の同軸コンデンサを取付けて、その SWR 特性を IC-705 の便利な機能の一つである SWR 特性グラフで観測したところ図 9 のようになりました。周波数が 50.185MHz 付近で SWR は最低となっていました。SWR が 1.5 の範囲なら合格とするのであれば、特にバリコンなしでも固定コンデンサ 1 個で±150kHz なら問題なく使えそうであることが分かりました。

今回製作した 3 つの同軸コンデンサの内、同調周波数が 50.200MHz のものであれば通常多くのアマチュア無線家がアクティブに出ておられる周波数に何の切替もなしに出ることができます。同調周波数が例えば 50.300MHz のものを製作しておけばさらにそこから 150kHz 上の 50.450MHz 付近まで SWR1.5 以下で運用できそうです。

CL