VCHアンテナ製作の手引き

編集　アマチュア無線盛岡クラブ

JP6VCH（ex　JA4BWH）　松木真一郎氏が発表したQRP移動運用のためのアンテナを製作します。（7MHzバンド以上のアマチュアバンド用）

QRP用といっても部材を大型化することで耐高電力仕様にもなりますので50wまでの移動運用をされる方には十分参考になると思われます。　簡単・軽量コンパクト・安価・高効率で電波の飛びも良いVCHアンテナをぜひ製作して利用されてみてください。

このVCHアンテナは、基本的には昔からあるマルチバンドダイポールのウィンドムアンテナの変形ということができます。

ダイポールアンテナは、1／2λ（半波長）を基本的な全長とすると、その1／n倍の波長にあたる周波数については同調するため、インピーダンスの整合さえうまく取れればマルチバンドで使うことが可能となります。　つまり、基本バンドを3．5MHzとした場合、3．5、7、14、10．5、17．5、21、24．5、28、52．5MHzバンド・・・というように、WARCバンド等はちょっとずれますがほとんどのアマチュアバンドに出ることが可能な魅力的なアンテナとなります。

ただし、ご存知のとおり基本バンドの整数倍の周波数に同調するといっても周波数によって給電点のインピーダンスはまちまちですから、そのまま同軸ケーブルをつないでも電波が出て行ってくれるわけではありません。

ダイポールアンテナの給電点位置をずらしてゆくとインピーダンスが連続的に変化してゆきますが、各バンドで給電位置をずらしながらインピーダンスを測定してゆくと、ほぼ同じインピーダンスになる共通の位置が全長の1／3あたりにあることに目をつけたのがウィンドムアンテナです。

ダイポールアンテナの長さを片側2：片側1の比率にすると、どのバンドでもおおよそ200Ω程度のインピーダンスになります。　これを4：1のマッチングトランスでインピーダンス変換すれば50Ωの同軸ケーブルでマルチバンドに出ることができるウィンドムアンテナになる、というわけです。

さて、これを今回作るVCHアンテナではL型に変形させてあります。　長いほうのエレメントを垂直に、短いほうのエレメントを水平にしたわけです。
さらに、この垂直エレメントの上部に短縮コイルを入れ、水平エレメントは地面に転がします。

短縮されることと、水平エレメントを接地に近いカウンターポイズにすることで2重に給電インピーダンスが正規の200Ωよりぐっと下がることに加え、短縮コイルにタップをだして無段階に位置を調整できるようにしたことで垂直・水平エレメントの長さ比を変え、給電インピーダンスを多少調整できるようにしたわけですから、これは非常にうまいやりかただと思われます。

さらに短縮コイルの位置をベースローディングでも、エンドエフェクトによりクリチカルになりがちなエンドローディングでもなく、上から2／5程度にしたことも、電流の腹をできるだけ上に持ち上げ飛びの良い、なおかつ再現性の良いアンテナになった理由かと思います。
（CQ誌の記事ではコイルのタップ選択のためのループ状の電線の容量環効果も謳っていましたが、そこまではちょっと懐疑的にならざるを得ません・・・hi。）

材料は以下のとおりです。

1. 500ccの空きペットボトル　筒の形状が円筒に出来るだけ近いもの。(サイダー・キリンレモンなど。)
2. グラスファイバー製釣竿　4. 5m～5. 5m程度。 ホーマックで600～1000円です。
カーボンファイバー製は不可。
3. 自在ブッシュ （電気工事で電線貫通部のエッジから電線を保護するもの。） 3本。
4. 銅線1. 2ミリ　7m。
5. 両面テープ巾5ミリ　1m程度。（なくてもいいが自在ブッシュを仮固定するのに便利。）
6. ICクリップ （コイルのタップを変えるために使用。） 1個
7. 圧着スリーブ　2個。（半田付けでもかまわない。）
8. ビニール単線　芯線直径1ミリ程度　11m。（QRP用なので細くても可。10W以上であれば1. 25ミリくらいは欲しい。 6mのビニール平行線を引き裂いて使うのも良い。）
9. Mコネクター1個または陸軍端子2個など同軸とエレメントを接続するためのもの。

(オプション)

10. フェライトバー　ラジオのバーアンテナなどを流用するのも良い。直径1センチくらいのものを長さ4～5センチほど。
11. ホルマル線　直径1ミリ程度を　1m。

ここで(オプション)とあるのはインピーダンスマッチのための1:4トランスを作る場合ですが、 このバランかアンテナカップラーがあれば非常に良いですが基本的にはなくてもなんとかなります。
そのほかにはアンテナの設置の際はどこかに釣竿の根元をくくりつけて運用するのが一番簡単で面倒がないようですのでそのためのゴムひもなどがあれば便利です。

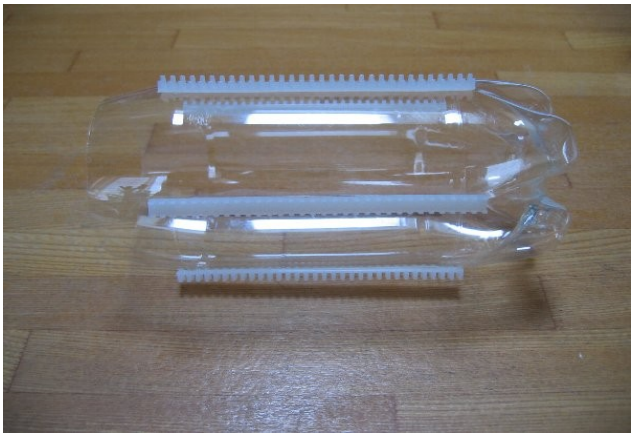
製作にはいります。

1．短縮コイルの製作

ペットボトルの口の部分を釣り竿がはいる太さにカッターでカットします。曲線の部分なのではさみではきれいには切れません。

次に自在ブッシュを縦に5本均等に両面テープで貼り付けます。
自在ブッシュの長さは、ペットボトルに30～31回ほど巻きつけますので31コマ分でカットします。
1本の自在ブッシュから2本ほど取れますから3本あれば間に合います。

巻き始めと巻き終わりに銅線をくぐしてほぐれないようにする穴を3箇所づつドリルであけます。
今回使う銅線は1．2ミリですから2．5ミリくらいの穴がちょうどいいようです。



糸で布を縫うように銅線の端を3つの穴をとおして固定してしまいます。穴を通しただけで銅線はほぐれてこなくなると思います。

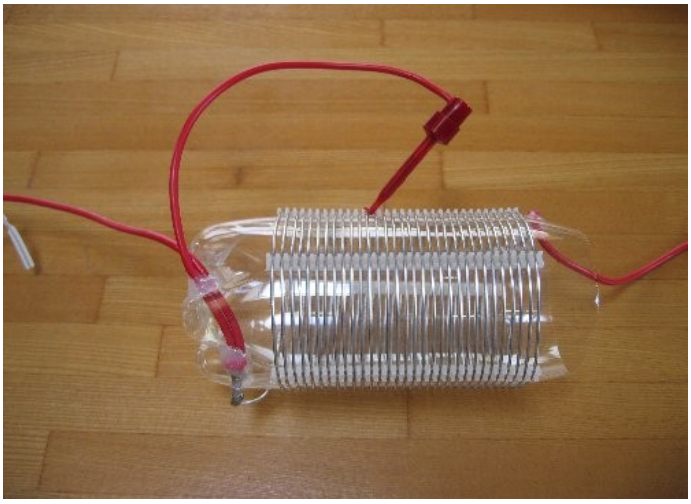
次に自在ブッシュのミゾにそってコイル状に銅線を巻いてゆきます。ちょっと引っ張りながらできるだけ線がまっすぐになるように巻くのがコツです。 最後までいったらやはり端部がほぐれないように3つの穴をとおして圧着スリーブにかしめてしまいます。

最後にペットボトルの底に釣竿を通すための穴をあけます。釣竿の先端が1．5mほど出たところで止まるように穴の大きさを微調整すればいいのですが、なかなかうまくいかないとおもいますので、最終的にはエレメントからぶらさがってもいいのですから、ちょっと大きめでもかまいません。

2．組立

短縮コイルができあがれば大きなところは完成です。
短縮コイルより上の部分のエレメントのためにビニール線を1．4。 短縮コイルより下の部分のエレメントのためにビニール線を3．4Mの長さに切ります。

それぞれをコイルの上部と下部の圧着端子に接続してかしめます。



コイル上部の圧着端子に22センチのビニール線を半田付けし（あるいはエレメント線といっしょにかしめてしまっても良い）、ビニール線の反対側にはICクリップを取り付けます。
ICクリップは大小のサイズがありますが、大のほうが接触面積も大きく、扱いやすいのでお勧めです。

このクリップはコイルの自在ブッシュ横で浮き上がっている線にクリップすることでタップ位置を変更するためのものです。 ミノムシクリップなどでも出来るかもしれませんがコイル線のピッチが狭いのでちょっと使いづらいようです。

グランド線（カウンターポイズ）用にビニール線を5．2M切ります。

ペットボトルの底を上にして釣竿を貫通させ、垂直エレメントを釣竿のうえにビニールテープまたはビニールタイなどで取り付けます。

垂直エレメントと水平エレメントのビニール線にそれぞれリグからの同軸ケーブルの芯線と外皮網線を接続します。 この接続は人それぞれ使いやすいようにやってください。

同軸ケーブルの端を直接エレメントに半田付けしてもかまいませんし、座付きコネクター（メス）をとりつける、あるいはアクリル板（ものさし）、ベーク板、プラケースなどに陸軍端子などを取り付けてもいいと思います。 エレメントの端部に圧着端子やバナナチップをつけると脱着に便利です。
もちろん予算がある方はコネクター接続をどうぞ。

3．調整と運用

以上を組み立てて、釣竿をなにかに固定したら調整をしますが、周波数によってコイルのタップ位置を変えてSWRが最低になるところを探すだけですのでその都度、送信機のSWRメーターか外付けのSWR計、あるいはアンテナアナライザーなどを見ながら調整することになります。

ただし、それほどシビアな調整は必要ありませんので一度あわせて目印をつけておけば大きく違うことはないと思います。

4．オプションの製作

基本的にはウィンドムアンテナの変形ですから給電部が200Ωに近いに越したことはありません。コイルを上にあげることで、7MHzではインピーダンスがあがりますので、給電部に4:1のバランを挿入すればコイルを若干上にあげることができます。

それによって電流分布が上に持ち上がりますのでさらに幾分飛びがよくなる（はず）ということです。

また、同軸からの不平衡＝平衡の伝送路変換をしてコモン電流を押さえるためにも有効です。
（ただしQRPではそれによる影響はほとんどありません）

いずれ、このバランは一般的な、バイファイラ巻きあるいはトリファイラ巻きの一部を遊ばせることでつくります。
電力からいうとラジオのバーアンテナで使われるような小さなフェライトバーでかまいません。 トロイダルコアなどでもOKです。 ただし、10W以上の電力で使う場合は飽和してしまいますのでもうすこし大きなものを使ってください。 直径1センチ、長さ12センチのフェライトバーが500円くらいですので、それを3等分するとフィルムケースなどにも収まりちょうどよい長さになります。
切断は金ノコやグラインダーで可能です。

バイファイラ巻きはホルマル線やエナメル線など塗装で被覆された銅線2本をねじってより合わせ、それをフェライトコアに巻き込む方法です。 1ミリから1．2ミリくらいのホルマル線をフェライトバーに10回ほど巻きます。（ただしエナメル線を巻くときは被覆が傷つきショートすることがあるのでコアに紙を巻いた上から巻いてください。）

片側2本ずつ線がありますので両側から1本ずつをもってきてつないで半田付けし、そこへ同軸の芯線を、反対側の2本のうち1本に同軸の網線とアンテナのグランドエレメントをつなぎます。
残りのもう1本へはアンテナの垂直エレメントをつなげば、コイルの巻き数は1:2となり、インピーダンスは巻き数比の2乗ですから4倍の200オームになります。
同様に、トリファイラ巻きにすると、巻き線比が1:2と1:3と2:3の組み合わせを選べるようになり、112Ωか200Ωか450Ωのバランを作ることができます。 アンテナの整合には範囲が広がりさらに都合がよくなります。

参考文献）
CQ ham radio 2006年11月号p141、2007年3月号p138