

AWX アンテナの工作（その3）

JARL 奈良県支部の「アンテナ製作講習会」に提供するハンディートランシーバー用携帯アンテナとして利用してもらう AWX アンテナの工作概要です。

使用目的は、南海トラフ等での大震災が発生した場合に、避難所と災害対策本部等に設置された非常通信基地局との交信や、災害現場との情報中継等での利用、通常のハンディートランシーバーでの移動通信の補助などで利用して貰えたらと願っています。

利用周波数帯としては、近距離通信を目的に 144/430/1290MHz の 3 バンドが利用出来ればと考えています。

○ 原材料

1. 給電点BOX：未来工業「露出用丸形VE中継ボックス（PVM16-1K）1個
2. 輻射エレメント：光モール「3φ真鍮管/1m」2本
3. 給電点ソケット：光モール「4φ真鍮管/10cm」2本
4. 給電点固定台：光モール「10×12アイボリーPVC角棒/25mm」1個
5. 給電点固定ネジ：「M3×12トラス木ネジ」2本
6. RG58A/U同軸ケーブルSMA端子付き：1.4m 1本
7. HIVP-16塩ビ管：1m 1本
8. その他： 遮蔽用スポンジ等



○ 加工

給電点BOXの穴あけ：給電点BOXには輻射エレメントを挿入するV型のソケットを組込み、そのV型頂点に同軸ケーブルを半田付けして取付ける為4ヶ所の穴あけ（φ4.5バカ穴）が必要です。PVM16-1Kには、蓋の取付ビス用に4本のM4のタップ穴のあるボスが付いています。



この4ヶ所のボスの中央、底面から14mmの位置に先ず、ハンドチャックに取付けた2φのドリルビットを使って手回して穴を通して置きます。



次に、この穴を利用して長尺の4φドリルビットで通し穴を開けさらにその穴に4.5φに広げます。



給電点固定台の加工：10×12 アイボリー角棒（定尺1m）を20mm長に切断し12mm幅の中央に10mm間隔の2φの穴を開けておきます。（この穴が給電点ソケットのV型部分の固定位置）固定台の片面には両面テープを張り付けて、BOXの中央部に固定できるようにしておきます。



給電点ソケットの加工：4φ/0.5mm厚 真鍮パイプ（定尺1m又は、30cm）を100mmに切断します。その両端10mmを半円に擦り落します。これを中央50mmに切断します。さらに半円部分を、金床と金槌を使って叩き潰し平板にして4mm幅に削り落としておきます。さらに3φの輻射エレメントが、確実に挿入固定できるように挿入端から約15mmと30mmの位置にポンチで叩いて凹を付け、さらに3φのドリルで内部を削り落とし輻射エレメントがかっかりと固定できるようにしておきます。



給電点ボックスの組立：PVM16-1K 中継BOXの内底中央には円形の仕切りが有るのでその中央部に、ケーブル引き出し穴の中央線上に固定ネジが上下になるよう固定台を貼り付けます。



給電点ソケットの平面にしたリード部分をそれぞれ135度に曲げておき、BOXの壁面に開けた4.5φの穴に内側から4φの真鍮ソケット差し込み固定台のネジ穴の内側で上下V型に組み合わせる様にします。

平板部分を重ねて半田付けしておき、輻射エレメントが出来るだけ 90 度でクロス出来るように平面接合部のねじ止め部分で角度を調整してみてください。歪んでいてもあまり影響は有りませんが。

同軸ケーブルの取付け：同軸ケーブルはハンディー機に取付けることを考え RG58A/U を用意しています。

RG58A/U は短縮率が 5 D2V 等と同じ 0.67 とされており今回は 144,430/1290MHz の 3 バンドで使えることを狙っていますので、それぞれのバンドの短縮率をかけた $1/2\lambda$ の整数倍の平均値の最小公倍数の 2 倍の 1.4m 長にしました。

コネクタは MSA の雄が付いています。

ケーブルの切断端から 15 mm の絶縁被覆をはがし、網線部分を外してより上げておき、端部に半田メッキをして置きます。心線も 5 mm 程度被覆を取り除き半田メッキをして置きます。取り敢えず、この同軸ケーブルをポールである HIVP-16 塩ビ管に挿入し、半田メッキした側を給電点 BOX に挿入します。

同軸ケーブルの網線側を給電点の下側の接合部に半田付けします。しばらく時間をおいて熱を冷ましてください。続いて、心線部分を上側の給電点接合部に半田付けします。

以上で本体の加工は終了です。続いて輻射エレメントの加工です。

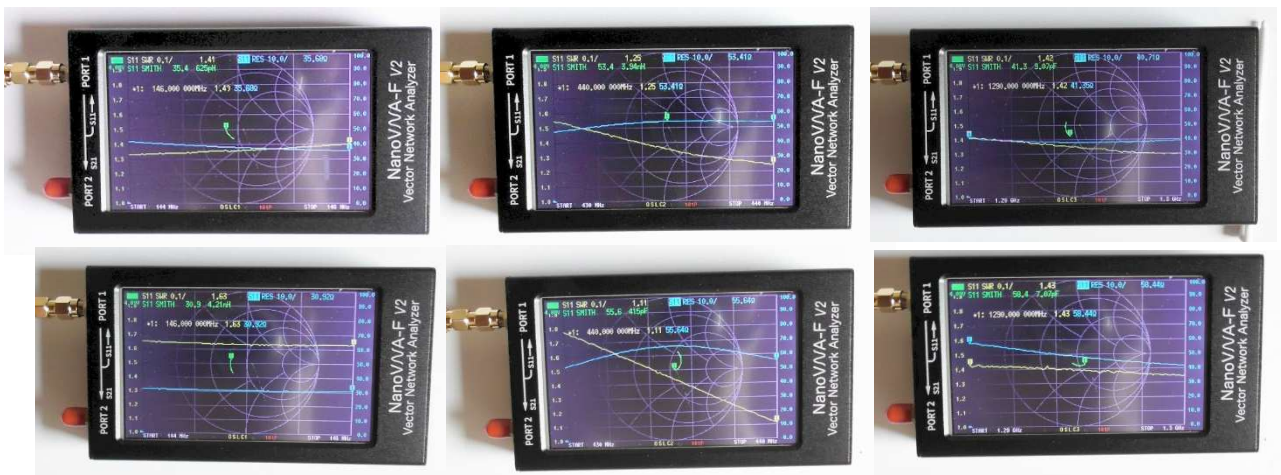
輻射エレメントの加工：輻射エレメントは $3\phi \times 1\text{m}$ の真鍮管を半分に切断し 144MHz の $1/4\lambda$ に近い 50 cm 4 本を作ります。切断面を細目やすりでバリの無いよう仕上げしておきます。

SWR のチェック：ここでこのエレメントを使った場合の SWR を計っておきます。

4 本のエレメントを各ソケットに挿入し、同軸ケーブルのコネクタを SWR メーター（今回は Nano VNA-F を使用します。）に接続し、100MHz~1.3GHz のパターンで全体の様子を測定して、各バンドでの SWR の傾向が長波長よりか、短波長よりかを調べておきます。

通常は長波長よりになっていると考えられるが、
給電点での接続やケーブルの不具合等での異常等
を推定出来ます。

右図は 100MHz～1.3GHz 範囲の例です。



144～146MHz

430～440MHz

1.29～1.3GHz

輻射エレメントの長さや、長短の組合せにより上図のように特性の変化は見られます。

輻射エレメントの長さ調整は、4本のうち2本について5～10 mm
単位で短縮し SWR の変化を見て行くと良いと思います。

組み合わせは、今までの知見ではクロスダイポールとして
長いダイポールと、短いダイポールが直交している状態が良さそう
に感じています。色々実験してみてください！！



仕上げ：一応の特性を確認できれば、給電点 BOX の外周ソケットの周

りと、内側のソケット周りに紫外線硬化樹脂を使って隙間を塞ぎ、雨水の侵入を防いで置
きます。 またポール差込口になる給電点 BOX の入り口の奥と、同軸ケーブルのポール出
口にウレタンゴムスポンジのクッションリングを入れて、移動運搬時の輻射エレメントをポ
ール内に収納出来るようにしておいて下さい。

以上で本製作講習のあらましとします。 お疲れさまでした！！

de JA3KF

144/430/1200MHz 3 バンド AWX アンテナの工作

JA3KF 江口 正

2020年、生駒市アマチュア無線非常通信協力会を立ち上げた時点で、非常通信が必要となる災害が発生した時点で、災害対策本部と傘下の避難所とを繋ぐ連絡網としてハンディートランシーバーを使用する場合に少しでも安定な交信が出来る外部アンテナが欲しいと探していた際に、VUHFバンドで使用できる持ち運びしやすくゲインのあるアンテナとしてAWXアンテナを見つけました。



図1

比較的シンプルで、放射面積が広く 144,430,1200MHz の3バンドでの使用が可能と考えられるので、早速試作をすることにしました。

初めは、放射エレメントとして3φアルミパイプを用いて、給電点Boxに丸形VE中継BOXを使い、VP13のエスロンパイプをポールにしたものを作りましたが、その後、固定局用に放射エレメントをΦ5黄銅パイプにしてM型接栓を取付けたものを作り、常用しています。(図1)

今回の奈良県支部製作講習会用としては、ハンディートランシーバーを使用した、非常通信時や、コンテスト等の移動交信に実用してもらえるよう、コンパクトなものを紹介したいと考えています。(図2セット)

図2



構成部品

このアンテナは 144MHz のダイポールアンテナを X 状に結合した形状をしています。

その為、同軸フィーダーを輻射エレメントに繋ぐ給電点を電気工事で使用する丸形中継 BOX 内に組込み、中継 BOX の出口に VP16 の塩ビパイプをポールとして取付け、ここから同軸ケーブルを引き出します。

○ 給電点 BOX の加工

入手し易い未来工業社丸形中継 BOX (PVM16-1K) を使用し、4ヶ所の蓋ネジ止めボスの底から 14 mm 上に $\phi 4$ の通し穴を、BOX の中心をとって対抗するボスまで貫通させます。



図3

○ 輻射エレメント用ソケット加工

輻射エレメントの結合部として、X の交点になる部分を $\Phi 4$ の銅又は黄銅のパイプを加工して作ります。



図4

50 mm に切断したパイプを 4 本用意し、片端から 10 mm までを半分まで削り落とし、削り落とした部分を金床において平になるまで叩き潰し広がった部分を外径の幅まで削り落とします。このうち 2 本を外側に、他の 2 本を内側に 135° 折り曲げたものを作ります

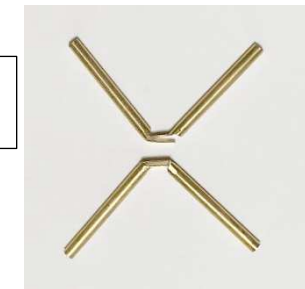


図5

それぞれのパイプを BOX の内側から貫通穴に差し込み内部で図 5 のような形になるように組立て、折り返し部分を半田付けして上下の給電点に仕上げます。この時、給電点部分が浮き上がっています

ので、この下に PVC 角材で仕上げた台座を用意し固定します。

穴間隔は 10 mm にします。

図7



図6

○ 輻射エレメントの加工

輻射エレメントはφ3の黄銅パイプ（1m長）2本をそれぞれ半分に切断し50cm長に仕上げ、これを給電点BOXのソケット内に差し込んで使用します。

そのままでは少し低い目の波長に共振する可能性が有りますので少しずつ切り込んで調節します。

○ フィーダーの設定

同軸ケーブルRG58A/UのSMAオスコネクター付き1.5m長を用意しました。

これは145MHz・433MHz・1290MHz付近の $\lambda/2$ の整数倍の最小公倍数がケーブルの短縮率を含めて0.695mであり、その2倍約1.4mをこのアンテナのフィーダー長としているためです。

もしBNCソケットのリグの場合は変換コネクターをご用意ください。

○ ポール長

この製作では、ポール長はPV-16のPVC管1mを用意しました。手持ちするのに手ごろな寸法かと思います。このポールの中に取り外した輻射エレメントを収納して持ち運ぶことが出来ます。



○ 組み上げ展開

ポールに収納している輻射エレメントを取り出し、給電点BOXの各ソケットに挿入します。

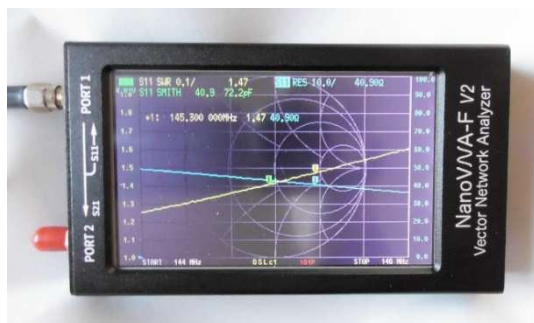
ハンディートランシーバーのアンテナを取外し、このアンテナのSMAコネクターを取付け運用して見ましょう。



門扉に仮止めしてスタンダード（現マランツ）の C710
型 3 Band ハンディートランシーバーを取付けてみまし
た。

○ このアンテナの特性を NanoVNA-F で測定してみま
した。

144MHz 帯



430MHz 帯



1200MHz 帯



門扉に取付けてみました。

このように、VUHF 帯の 3 バンド共、それなりの SWR 値に入ることが可能なようですので、ハンディートランシーバを使った交信を楽しんでみてください。