

1. はじめに

K9AYは、開発者である米国のハムのコールサインがアンテナの名称になった受信用のループアンテナです。

オリジナル(QST誌に掲載)は、**図1**のように直交した逆三角形(逆ダイヤモンド型)のループ2面で構成され、それぞれのループが南北と東西に向くようになっています。

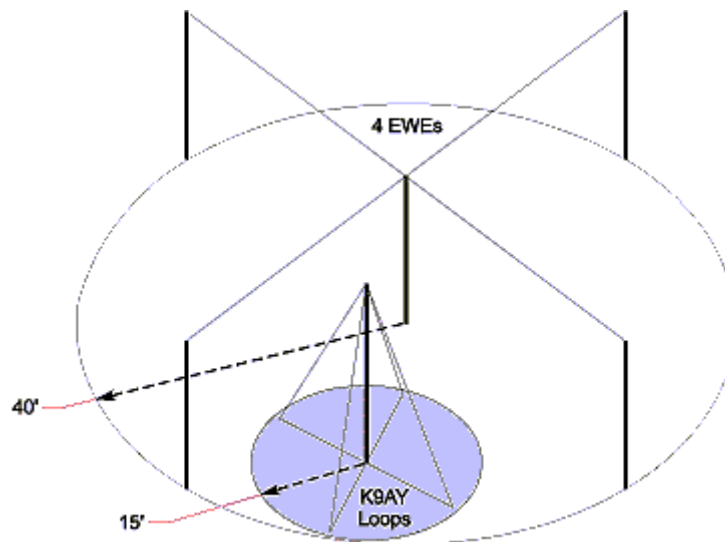


図1. K9AYとEWEループ (from http://hamradio.online.ru/k9ay_loop.htm)

ループ一つの周囲長は約25m (**図2**)で、ループ2面にリレーを組み合わせた回路により指向性を東西南北に切り替え可能です。

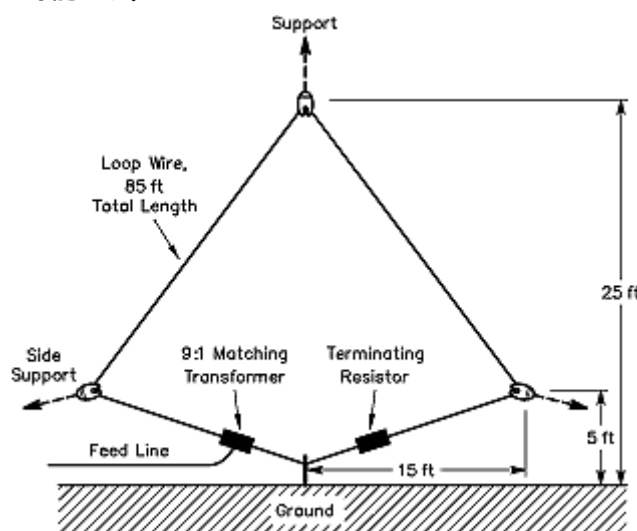


図2. 単一ループの構成 (from http://hamradio.online.ru/k9ay_loop.htm)

このループアンテナの特徴は、長波から中短波帯にかけてカージオイドと呼ばれる指向性(**図**

3)を持つことです。ある一方向に対してアンテナのゲインが低下するため、その形からハート形特性と呼ばれることもあります。ゲインがいちばん落ちるところに放送局を向けると大幅に受信信号が低下します。この特性を利用して混信局を低下させ目的の局をピックアップすることができます。

このアンテナはハムの世界では1.9MHz帯や3.5MHz帯で使われています。BCLやDXには長波から短波帯ハイバンドにかけて使用できるので、指向性と組み合わせるとDXに非常に有効なアンテナになります。

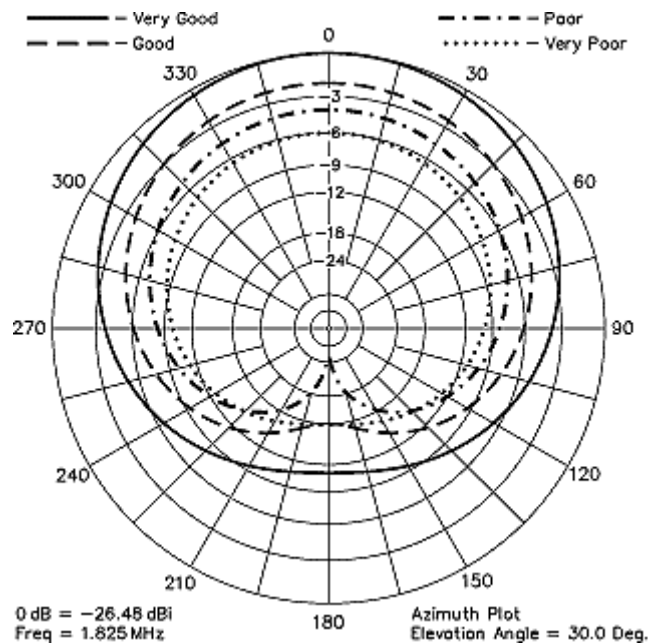


図3. 水平面指向性 (from http://hamradio.online.ru/k9ay_loop.htm)

発表された1997年当時、市販品はありませんでしたが、現在は英国のWellbrook社 (<http://www.wellbrook.uk.com/index.html>) から発売されています。この製品は屋外に設置するヘッド・ユニットとシャックに設置するコントロール・ユニットで構成されています。このコントロール・ユニットから終端抵抗値を変えることが可能となっており、これにより妨害信号をより低く調整できるようになっており、オリジナルから大幅に機能が向上しています。(図4)

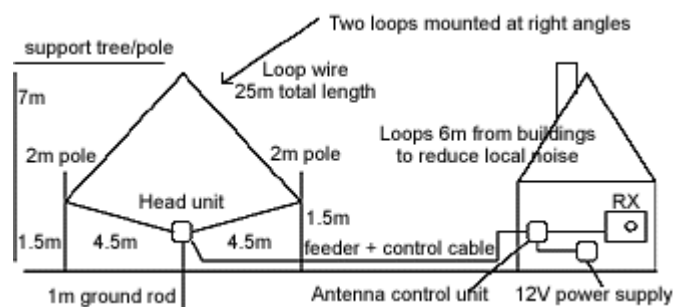


図4. Wellbrook社製K9AYの設置図 (from <http://www.wellbrook.uk.com/K9AY.html>)

オリジナルやWellbrook社製のようなループ2面構成や遠隔での終端抵抗を可変するようになる

と回路が複雑になり、特殊な部品も必要となりますので、本製作ではループを一面構成とし、終端抵抗の調整も手動にしました。そのため構成が大変シンプルになりました。といっても基本性能はオリジナルと同等以上を目指します。また一面構成であっても指向性を180度反転させる機能も装備しました。さらに終端抵抗を切り離すことで、単純なロングワイヤ + MLB(マグネティック・ロングワイヤ・バルン)として動作します。

2. 構成

K9AYはアンテナ・エレメントと給電/終端抵抗部及びカウンターポイズで構成されています。以下、回路図(図5)と個別に各部の働きを説明します。

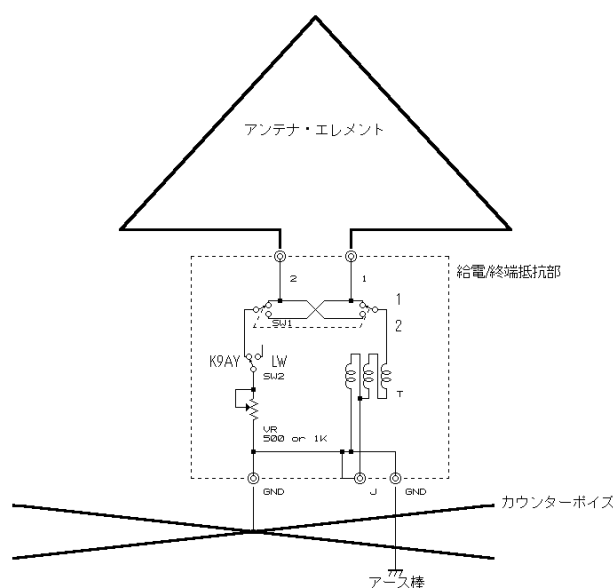


図5. K9AYアンテナ回路図

アンテナ・エレメント

空間の電波をキャッチする部分です。ループの形はオリジナルのように逆ダイヤモンド型でも菱形でも逆三角形にしてもかまいません。長さはオリジナルでは約25mですが、20mや30mでも問題はありません。アンテナを張る敷地に合わせてください。ただしあまり小さくすると受信ゲインが大幅に低下します。

エレメントには通常のビニール電線を使います。太さは0.5スクエアとか0.75スクエアと呼ばれる線材が適当です。色は好みで選んでください。屋外だと白は目立ちますが、人体に引っかける等の事故を防ぐにはよいでしょう。逆に黒や緑色にすると目立たなくなります。

給電/終端抵抗部

エレメントの底辺の midpoint に給電/終端抵抗部があります。給電/終端抵抗部は整合回路と終端抵抗で構成されています。整合回路はアンテナでとらえた信号を受信機に効率よく導くためのマッチトロイダルコアを使った広帯域トランスです。この整合回路が接続されるエレメントの方向が最大利得となります。終端抵抗はアンテナの指向性を調整するための可変抵抗器(バリオーム)です。

抵抗値を調整して不要な局の受信信号を最小になるよう調整します。このバリオームが接続されるエレメントの方向が最低利得となります。

接地部

アンテナの正常動作に必要なアース棒やカウンターポイズを接続します。なお後述しますがこのアンテナは特にアースをどう処理するかで、指向性や受信信号が大幅に変化します。

3. 製作

まず部品(パーツ)を調達しましょう。部品表を**表1**、使用部品の画像を**画像1**に示します。

部品番号	部品名	仕様	数量	価格	販売店
SW1、2	トグルスイッチ	2回路2接点	2	@100	秋月電子通商 他
VR	可変抵抗器	500 又は1k Bカーブ	1	@100 ~ 300	千石電商 他
T	トロイダルコア	FT50-#43	1	@160	斉藤藤電気商会 他
	トランス用 ラッピング線	赤、黄、青 0.26mm径	各 20cm	@200	千石電商 他
J	コネクタ(ジャック)	BNC-R又はM-R	1	@100	秋月電子通商 他
	ジョンソーターミナル	黒2、緑1、白1	4	@80	千石電商
	ツマミ	直径25mm	1	@100	千石電商
	ケース	TB-3B又はPS-2	1	@210 ~ 230	千石電商、鈴蘭堂
	配線材料	ビニール線 7芯x0.18mm径 相当	少々		千石電商 他
	アンテナエレメント	0.5又は0.7スケ ア 20~30m	1	50~100/m	千石電商 ホームセンター 他
	カウンターポイズ	0.5又は0.7スケ ア 10m	2	50~100/m	千石電商 ホームセンター 他
	アース棒	30cm		@200 ~ 300	ホームセンター

表1. 部品表



画像1. 使用部品

各パーツは秋葉原なら半日もあれば十分揃います。遠隔地の方は通信販売で入手するのがいいでしょう。以下に主要なお店のURLを記載します。

秋月電子通商: <http://akizukidenshi.com/>

千石電商: <http://www.sengoku.co.jp/>

斉藤電気商会: <http://www.tokyoradiodepart.co.jp/SAITO/index.htm>

可変抵抗器VRは500 か1k のどちらでも使用可能です。今回の製作では500 を使用しました。

さて部品が揃ったら、早速製作にかかりましょう。図6に実体図、画像2に外観、図7及び画像3に実体配線図を示します。

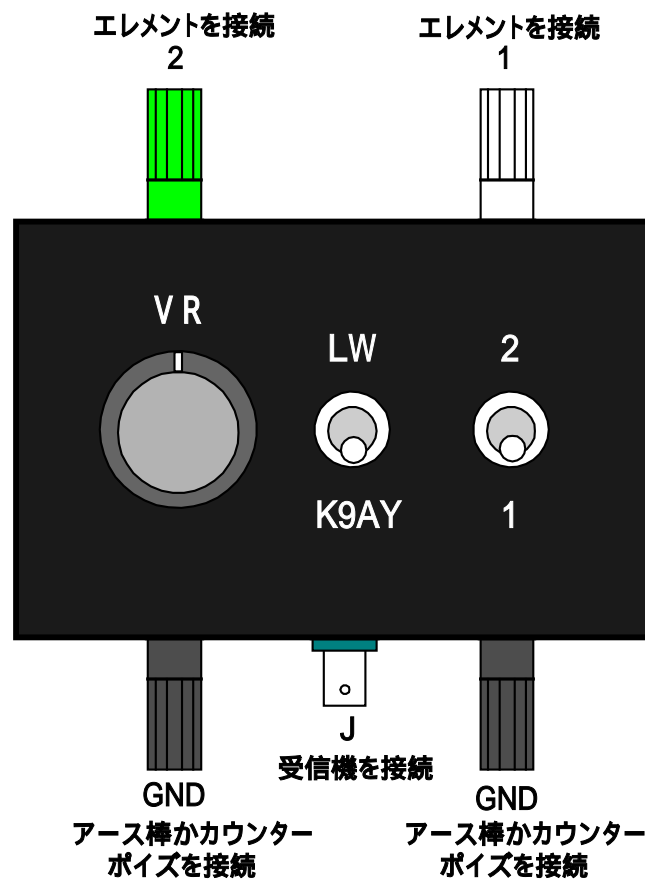


図6. 実体図



画像2. 外観

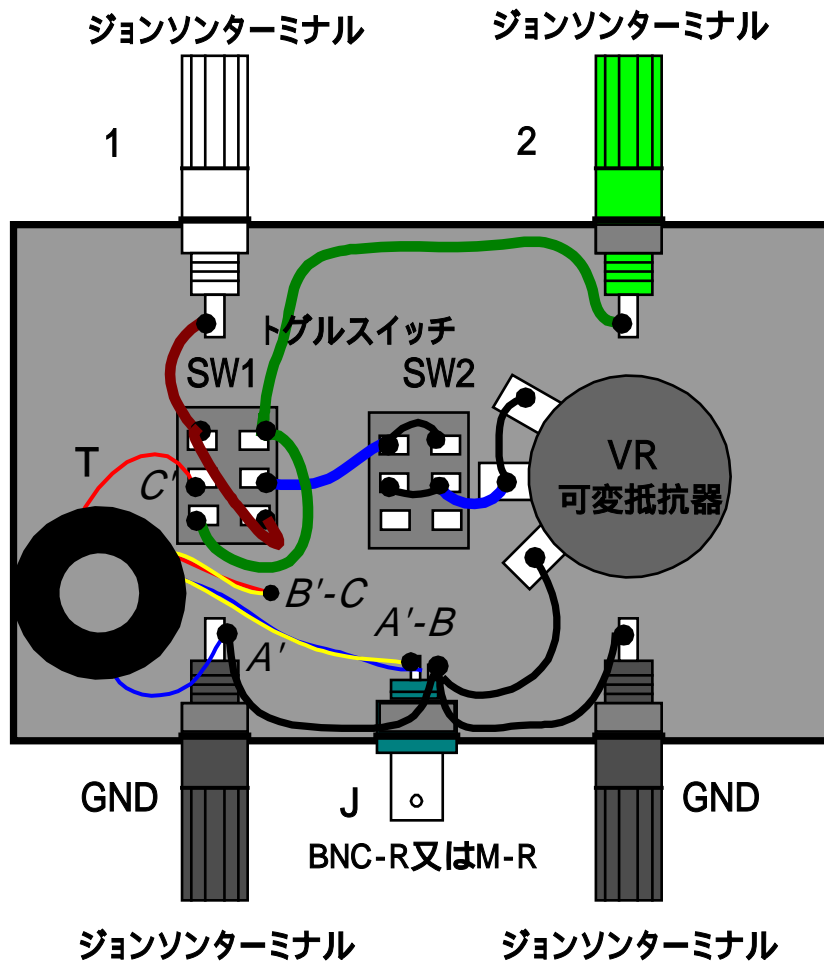
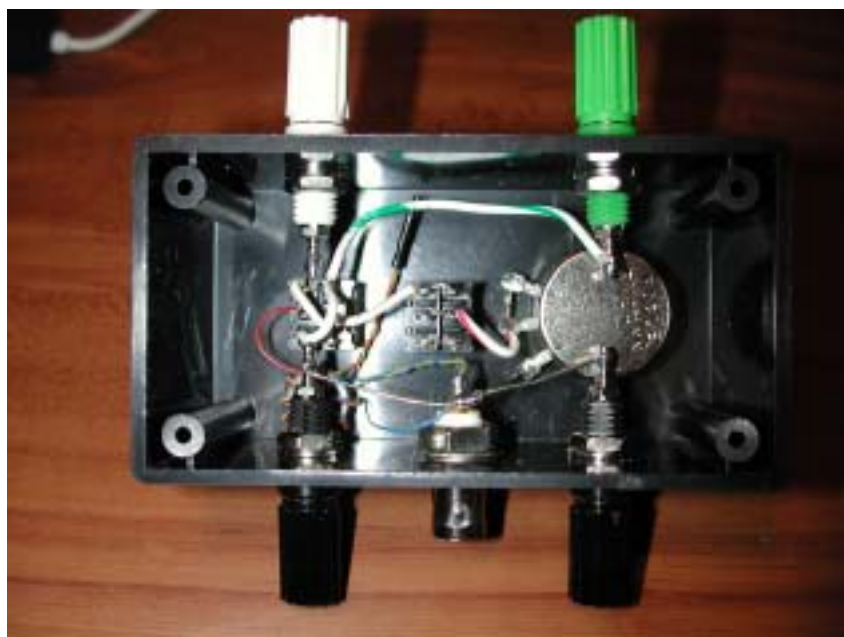


図7. 実体配線図



画像3. 実体配線

まずトロイダルコアを使った整合回路を作ります。整合回路の広帯域トランスはFT50-#43と呼ばれるトロイダルコアに細いビニール線3本をしっかりとったものを巻いて製作します(図8)。



図8. 3本の線をよじる

このビニール線にはラッピング用ワイヤという細い単線の線材が適当です。太さは一本あたり0.26mmのものが使いやすいでしょう。各巻き線は赤、黄、青のように色を変えておきましょう。色分けをしておくと配線間違いが少なくなります。これをトロイダルコアに10回巻きます。このような巻き方をトライファイラ巻きといいます。(画像4)



画像4. トライファイラ巻き

この状態から巻き線の巻き始めと巻き終わりを図9のように接続します。A'とBを接続し、実体配線図に示すJにハンダ付けしてください。AはGND、C'はSW1に接続します。まあB'とCは接続したら他にはどこにも接続しませんので、接続部分が他の部品と接触してショートしないようにビニールテープ等を巻いておきましょう。この様な使い方をするとインピーダンス比1:9のトランスとなり、50Ωの受信機を接続するとエレメント側は450Ωとなります。

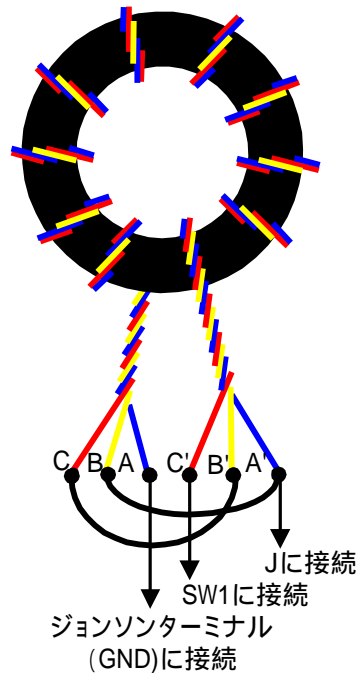
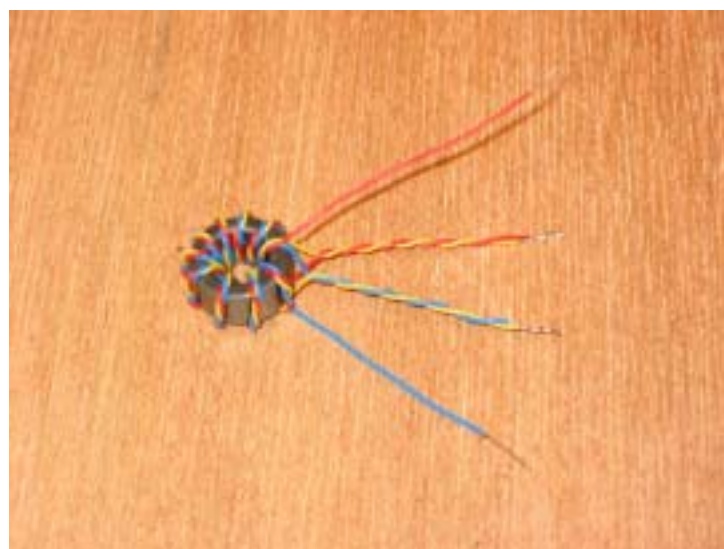


図9. 巻き線の接続方法



画像5. 巻き線の接続方法

トロイダルトランスの巻き方と接続方法は、**図9**と**画像5**を参考にしてください。接続はくれぐれも間違わないように十分注意しましょう。

次にケースにドリルで穴をあけます。今回は加工がしやすいようプラスチックケースを使用しましたが、金属ケースでもかまいません。穴あけはジョンソントーミナル用が4個、トグルスイッチ(アンテナの指向性反転用とK9AY/ロングワイヤ切り替え用)用が2個、受信機と接続するコネクタ用1個、可変抵抗器用1個の合計8カ所です。

次に各部品をケースに取り付けます。まずSW2個、VR、コネクタJ及びトロイダルトランスを先に取り付けます。ジョンソントーミナルも取り付けると配線がやりにくくなりますので、後回しにします。取り付けたら、**図7**と**画像3**を参照してSWとVR、コネクタJ間及びトロイダルトランス周辺の配線をします。配線は細めのビニール線を使ってください。ハンダゴテをケースに接触させて溶かしたりしないよう注意しましょう。SWとVR間及びトロイダルトランス周辺の配線が終了したら、次にジョンソントーミナルを取り付けて配線します。

すべての配線が終了したら配線チェックをします。**図5**と**図7**を実物と照らし合わせて間違いがないか確かめてください。確かめた後、SW1を「1」側、SW2を「K9AY」側に設定します。テスターを用意し抵抗値を測定するモードにします。緑のジョンソントーミナル2に赤のテストリードを付け、黒のジョンソントーミナルに黒のテストリードを接続します。可変抵抗器VRを廻すと抵抗値が変化することを確認してください。この状態でSW2を「LW」にすると抵抗値が無限大になることを確認します。次にSW1を「2」側にして赤のテストリードを白のジョンソントーミナル1に接続します。その状態で可変抵抗器VRを廻すと抵抗値が変化することを確認してください。

以上の確認ができれば給電/終端抵抗部は完成です。

次章では実際の使い方と使用感を紹介いたします。

以上