

1球再生式受信機キット

# Regenerative Receiver RR-49

組み立て説明書



## はじめに

手のひらに乗る15W×10D cmの小さなこの受信機キットは、1950年代初頭まで日本の家庭で活躍した3球再生式ラジオ(0-V-1)と同じ回路構成を“6AB8/ECL80”と呼ばれる1本の真空管だけで実現しています。

中波用のバー・アンテナを取り付けると中波放送の再生式受信機となり、添付の7MHzコイルキットを組み立て、バー・アンテナと交換することで約6.5～7.5MHz帯の再生式受信機となります。これは黎明期のアマチュア無線受信機に多く使用されたものです。

シンプルな構成ながら、再生検波により高い感度と選択度を備えています。さらには再生量と選局の微調整によってCWやSSBも受信可能です。もちろん現代の無線機にはかなわないのですが、そのポテンシャルには驚くことでしょう。ぜひこの受信機で、黎明期のアマチュア無線の雰囲気を楽しんでいただければと思います。

またこのキットでは、真空管を使用した回路製作の入門を学ぶことができます。基板に部品を付けるだけのキットとは異なり、真空管を使ったラジオや高級オーディオアンプなどの製作入門に最適でしょう。

以下、組み立て説明書ではこのキットのことを「本受信機キット」と呼びます。

- 本受信機キットはアマチュア無線用であり、組み立てと使用には電気の知識が必要です。
- 本受信機キットは再生式なので、受信周波数に微弱信号が発生します。使用の際には注意が必要です。
- 本受信機キットのシャーシ内部にはAC100Vが接続されています。さらに約250V(無負荷時)が印加されている箇所があるので、不用意にシャーシの裏面に触れると感電する危険があります。
- 真空管は熱くなります。お子様や電気の知識がない方が不用意に触れないよう注意が必要です。不用意に触れるとやけどの危険があります。
- 本組み立て説明書は、組み立てた後も大切に

に保管してください。

- 組み立て作業の前に部品の不足がないか確認してください。部品の不足や不良がありましたら、弊社へご連絡いただきますようお願いいたします。製品の性質上、組み立て開始後の修理や部品交換については有償となるのでご注意ください。
- 本受信機キットの組み立てには電気知識と電子工作の経験が必要です。弊社では組み立てのサポートは行いません。もし組み立てて動作しない場合は有償でのお預かり対応となります(修理が可能な場合)。その場合は厳重に梱包し、住所・氏名と状況を明記して弊社に送付してください(対応にはお時間をいただくことがあります)。

## 組み立て作業の注意

### ▶ 感電注意

シャーシ内部にはAC100V電源が接続され、電源トランスの2次側には約250Vが印加されています。組み立て時や点検時には必ず本受信機キットの電源プラグを外してください。電源スイッチはコンセントの片側のみの切断なので100V電源の片側が導通している場合があります。

なお電源を切ってもしばらくの間は平滑回路のコンデンサには電荷が残っています。動作の確認や調整時には注意が必要です。

### ▶ ヒューズは必ず規定のものを

誤配線や回路に異常がある場合はヒューズが切れます。回路を確認のうえ1Aのヒューズに交換してください。

### ▶ 思わぬケガに注意

組み立て作業時には手袋を使用してください。シャーシの切断面に触れると思わぬケガをすることがあります。

## ▶ はんだ付け作業は安全に

はんだ付け作業には保護メガネを着用し、はんだ吸煙器を使用しましょう。

# 本受信機キットの概要

## 組み立てに必要な工具など

- はんだごて (30W 程度のもの)
- ヤニ入りはんだ ( $\phi$  1.0mm 程度のもの)
- ラジオペンチ (150mm 程度のもの)
- ニッパ (150mm 程度のもの)
- ワイヤストリッパ
- ピンセット
- プラスドライバ (#2 と #1)
- 5.5mm ナット回し
- テスタ
- タイラップ数本 (配線の整理に便利)
- はんだ修正用の 3mm 幅程度のソルダウィック
- 電子部品用フラックス (板金用ペーストは不可)

## 本受信機キットの回路構成と働き

図1 (p.4) の回路の概要を以下に説明します。組み立てる前に回路の概要を理解すると組み立てもスムーズになります。回路の素子は部品番号で示しているので回路図と突き合わせて確認してみましょう。

### ▶ 電源部

交流 100V がスイッチとヒューズ経由で電源トランス (T1) の 1 次側に接続されます。電源トランスの 2 次側は、交流 180V がダイオード (D1) で半波整流され、C8, R4, C9 の平滑回路で直流 250V の B 電圧 (無負荷時、真空管装着時直流約 150V) を供給します。R5 はブリーダ抵抗で電源を切った時に速やかに B 電圧を下げます。2 次側の交流 6.3V で真空管のヒータ

を点灯させます。

真空管 6AB8/ECL80 は 1 つのガラスパッケージに 3 極管と 5 極管をもった複合管です。5 極管部のスクリーン・グリッドと負荷となる出力トランスに B 電圧を供給します。3 極管部には 150H の低周波チョークコイルを経て電圧を供給します。この低周波チョークコイルのインピーダンスによって、低周波信号が電源回路と隔離されるため低周波増幅のゲインが向上します。

🔌 B 電圧とは、真空管のプレートに印加する電圧のことです。

### ▶ 選局および再生検波回路

#### • アンテナ回路

アンテナ端子からの信号は L1 のアンテナ・コイルを経て同調コイルに伝わります。中波の場合の L1 はバー・アンテナとなっています。しかし、強電界地域以外では信号強度が不足するためアンテナ端子に外部アンテナを接続します。

#### • 同調回路

L1 の同調コイルと VC1 (バリコン) と C10 の合成容量により並列同調回路としています。C10 は同調バリコンの最大容量 (受信する最小周波数) の調整用で、この値を小さくすると受信する周波数が高くなります。同調回路で共振・拡大された高周波信号は、C1 (直流カット) を経て再生検波回路に入力されます。

#### • 再生検波回路

真空管 6AB8/ECL80 の 3 極管部のグリッドに伝えられた高周波信号はグリッド抵抗 R1 (2M $\Omega$ ) の高インピーダンス回路により電圧信号を発生、それが増幅されてプレートに出力されます。

増幅された信号は C2 (直流カット) および再生コイルを経由して再び 3 極管部のグリッドに戻り、さきほどと同じ動作を繰り返します。

再生検波回路はこの正帰還 (入力信号と同位相) ループを繰り返すことで増幅率を向上させます。さらに同調回路もループするため選択度も向上します。しかし正帰還をそのまま続けると発振してしまうので、再生バリコンにより再生量を調節して発振手前の最高感度の状態を維持させるようにします。



• 音声信号の抽出

C3とCH1の高周波チョークコイル、そしてC4でローパス・フィルタ (LPF) を構成しています。このフィルタで音声信号を抽出し、6AB8/ECL80の5極管部のグリッドへ入力します。再生検波回路のゲインはこのローパス・フィルタ (LPF) のインピーダンスが大きく左右します。

🔍 バイアス回路と電力増幅

• バイアス回路

R2がカソードバイアス抵抗でカソードバイアス回路 (自己バイアス) を形成しています。これはプレートから流れる電流を利用してグリッドのバイアス電圧 (カソードに対してマイナスの電圧) を発生させています。C5は交流分をグラウンドするバイパスコンデンサです。

6AB8/ECL80は3極管部と5極管部のカソードが共通なので両方のバイアス電圧が設定されます。

🔍 **バイアス (傾き) とは、真空管やトランジスタを使う際に、それらに適切な直流電圧を信号に加えることです。**

• 電力増幅回路

スピーカを鳴らすために6AB8/ECL80の5極管部で電力増幅を行います。R3がグリッド抵抗となります。スクリーン・グリッドにはB電圧が印加され、負荷には出力トランス (T2) が接続されてプレートに接続されます。出力トランスに接続されたC7は高域信号 (音声) を低減するコンデンサです。

真空管の出力インピーダンスは高い (約10kΩ) ため、出力トランスで負荷のインピーダンス変換を行ってスピーカをドライブします。

## 中波ラジオとして 組み立てる

### 部品を確認

表1の部品リストと実際の部品を突き合わせてチェック欄 (  ) に印を付けるとよいでしょう。もし不足している部品や不良の部品がありましたら弊社へご連絡ください。

表1 部品表

※CRは近似値の場合があります

部品番号	内容	数量	備考
<input type="checkbox"/> V1	真空管 6AB8	1	
<input type="checkbox"/> VC1	2連エアーバリコン	1	290PF側を使用 ALPS製
<input type="checkbox"/>	小型スピーカ	1	8Ω
<input type="checkbox"/> T1	電源トランス「BT-0V」	1	
<input type="checkbox"/>	穴あきシャーシ	1	
<input type="checkbox"/>	プラスチックパネル	1	
<input type="checkbox"/>	CRセット	1	別表1 (p.6)
<input type="checkbox"/>	パーツセット	1	別表2 (p.6)
<input type="checkbox"/>	配線材セット	1	別表3 (p.6)
<input type="checkbox"/>	ビス・ナットセット	1	別表4 (p.7)
<input type="checkbox"/>	7MHzコイルキット	1	別表5 (p.7)
<input type="checkbox"/>	パネル用化粧シール	1	

リンク・コイルの片側と同調コイルの片側をからげて1L4P ③にはんだ付けします

再生コイルの片側をラグ板1L4P ④にからげてはんだ付けします

再生コイルの片側をラグ板1L4P ⑤にからげてはんだ付けします

以上で短波コイルが完成です。

 再生の状態により再生コイルを逆に接続し直す必要があります

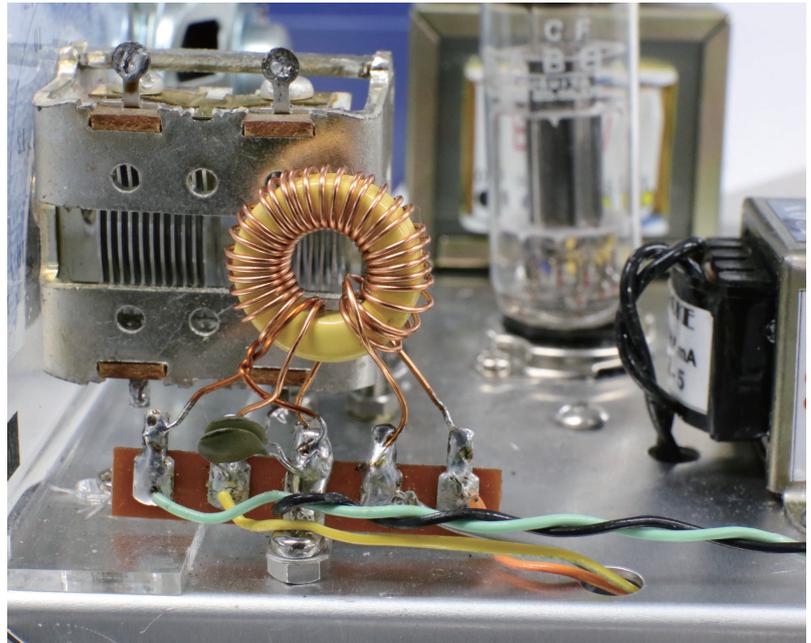


写真11 7MHz用コイルに換装した例

### ▶ 中波用コイルと交換する

バー・アンテナ (L1) から接続されているリード線を全て取り外します

バー・アンテナのホルダーを外します

バリコンの70pF側 (シャーシの奥側) の下側端子にC11 (100pF) : (7MHzコイルキットに同梱) をはんだ付けします

バリコンの290pF側 (パネル側) に接続されたC10 (1000pF) に接続されているリード線を外します

7MHzコイルを取り付けたラグ板を、パネル側のホルダー穴を利用して取り付けます (写真11)。スペーサとして3mmのナットを使用します

ラグ板1L4P ①とアンテナ端子 (赤) と配線してはんだ付けします

ラグ板1L4P ②にシャーシ裏のラグ板1L2P ③から接続されている白いリード線をはんだ付けします

ラグ板1L4P ④を再生用ポリバリコンのA端子に配線し、はんだ付けします

ラグ板1L4P ⑤をシャーシ裏のラグ板1L2P ①に配線し、はんだ付けします

### ▶ 再生動作の確認

コイルから配線とはんだ付けを確認後、電源を投入して再生が掛かるかを確認します。再生が掛かれば終了です。

再生が動作しない場合は1L4P ④と1L4P ⑤の配線を逆にします。

## 本受信機キットの操作

### AMの受信

アンテナを接続し、再生つまみを右に回し切りま  
す (再生がほぼ掛からない位置)。この状態で選局

ダイヤルをゆっくりと回すと、強い放送局が受信できるはずですが。

再生つまみを左に回すことで再生が掛かります。掛かりすぎると「ピー」と発振するので、発振の手前で再生つまみを調整します。この状態で選局ダイヤルを回すと多くの局を受信できます。

再生を掛けると同調点が少し変化するので、選局ダイヤルと再生つまみを少しずつ交互に動かして最良点に調整します。音量は再生つまみで調節します。

## CWの受信

CWは比較的簡単に受信できます。7MHz CW帯の選局ダイヤルの位置は中央から少し右に回したところです。再生つまみを少し発振気味に調整して、ゆっくりと選局ダイヤルを回すと受信できます。感度の最良点への調整はAMと同様ですが、再生つまみの位置でCWのピッチが変わるので、選局ダイヤルと再生つまみを少しずつ交互に動かして調整します。CWの受信時は本受信機キットでは音量調整ができません。

## SSBの受信

基本はCWと同じです。SSBの場合は、“モガモガ音”が音声として聞こえるように再生つまみを調整します。音声になるポイントはかなり狭いので、選局ダイヤルと再生つまみを少しずつ交互に動かして最良点に調整します。これには少し慣れが必要でしょう。本受信機キットではSSBの受信時は音量調整ができません。

## 3.5MHzコイルについて

本受信機キットには付属していませんが、以下のコイルを製作して7MHzのコイルと交換することで、3.5MHz帯が受信できます。

コアはアミドン社のT-68#2(赤)を使用します。これに同調コイルとして、φ0.4mmのUEW線を44ターン巻きまます。再生コイルとして、φ0.4mmのUEW線を6ターン巻き、1~2ターンのリンク・コイルを取り付けます。

### Column

### “6AB8/ECL80”の生い立ち

1本だけで再生検波とスピーカを鳴らすこの真空管“6AB8/ECL80”とはどのような“球”なのでしょうか。

1950年代後半から1960年代初頭の真空管テレビ受像機(以下:TV)の全盛期に、真空管の本数を抑えるために多くの複合管が開発されました。この球もその1つで、1本のガラス・バルブ中に3極管と5極管を封入した、TVの垂直偏向回路用の複合管です。ブラウン管の広角度化・大型化に対応するための垂直偏向出力増大を目的にフィリップス社で開発されたものです。3極部は垂直周波数のブロッキング発振に、5極部は垂直偏向出力に使われました。

- 本受信機キットはRR-49 製作委員会の協力をいただきました

**RR-49 製作委員会(敬称略)** JA0BZC 矢花 隆男  
JA1GMO 田代 信  
JR1KQU 加藤 欣一

RR-49組み立て説明書 Ver1.10 Copyright CQ出版社 2019年2月