

## VHF 帯用管球式リニヤアンプの整備ごっこ

### 1、はじめに

所属するクラブの JA5KCY 秋山 OM より、推定年齢約半世紀？の昔懐かしい管球式 144MHz 帯用リニヤアンプの払い下げを受けました。

ぼつりぼつり整備の真似事らしき遊びをやってみましたので報告します。



全体外観（写真左）と、写真右がケースを外し、上から覗いた様子です。（トランスの見える左側が重たい電源部、右側が真空管 AMP 部、中央部が制御部基板になっていました。）

メーカーは日本電業（株）と言う会社で、Belcom LA-106 という呼び名の機械です。幸運にインターネットのとあるハム人のブログより、本機の取説がダウンロードでき、回路図も添付されており、何とか整備できるのではと思い、挑戦してみました。

取説による本機的主要仕様は；

- ・ 送受信周波数；144～146 MHz
- ・ 電波型式；SSB、FM、CW
- ・ 定格励振電力；10W
- ・ 定格終段入力；100W（出力は、CW/SSB で最大50～60W と推定、FM は30W 位の模様）
- ・ 出力管及び送信回路；829B、AB 級プッシュプルカソード接地電力増幅回路
- ・ 電源及び消費電流；AC100V、50/60HZ、3.5A

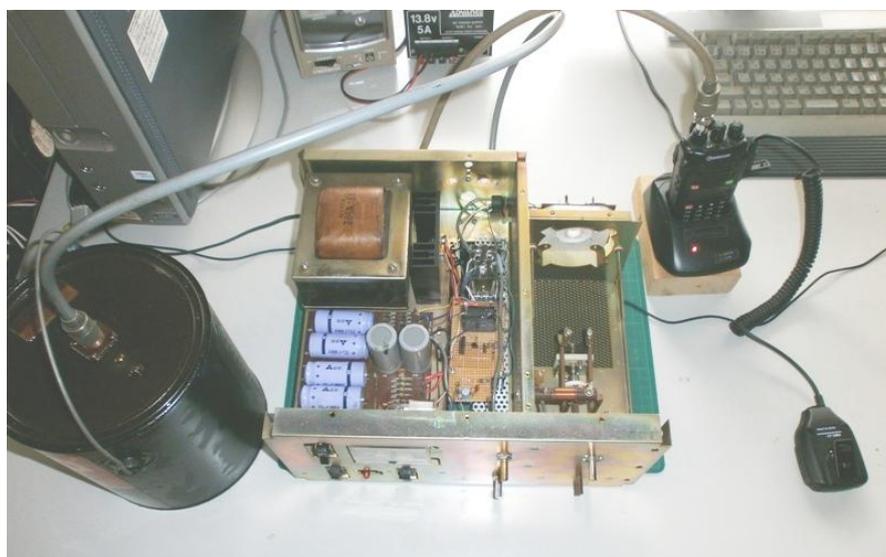
こんなふうの機械です。

### 2、整備の第一段階

- 1) 現状どんな機能状態か全く不明なため、まずは電源を入れて症状を見てみました。（遠目の外観的、致命的に破損しているような箇所は見受けられなかったので）電源 PL、真空管ヒーターは、ちゃんと点灯しました。

2) 次に、さっそく模擬送信試験をやってみました。

FM ハンデー機 (当局唯一の 144MHz で 5W/1W の電波を出せる機械) と  
ダミーロードを繋ぎ、真空管を温めてから、FM 送信キャリアを入れてみました。



(模擬送信試験)

症状；送信機能は全く反応無しで、うんともすんとも言いませんでした。

- 3) アンテナを仮接続してみましたが、受信も殆どできません。(不安定に時々いずこからの外部キャリアらしき信号がかすかに何か聞こえる程度でした。)
- 4) 送信キャリア信号に対して、アンテナ切り替えリレーが全く動作していないことから、コントロール回路が不能と予想でき、よく覗いてみると基板のトランジスタは腐りかけているほど劣化しているようなので基板毎取り外しました。



(取り外したコントロール部基板)

この基板に受信用プリアンプとその切り替え及びアンテナ切り替え用の4個の小型リレーが使われ、10石ほどのトランジスタ回路でできていました。回路図によると、SSB/CW 兼用としているため、スタンバイ遅延機能など少し複雑にしているようでした。

- 5) プリアンプ機能や SSB/CW 対応は捨て（とりあえず）、簡単な FM 用のキャリアコントロール回路だけを新しく作り（前回の UHF 用アンプで作ったコピー）、アンテナリレーも手持ちの大きい接点容量のものを載せて、前回の UHF 帯自作遊びで経験実証済みの送受切り替えコントロール回路で再構築してみました。



簡単な FM 用キャリアコントロール（写真の上部分）

### 3、整備の第二段階

- 1) まず球を抜いて、新しいコントロール基板の機能確認のため、電源再投入を試みましたが、電源ヒューズが飛んで NG になりました。第一段階では電源投入できたので、何故か今もって謎のままです。
- 2) 電源付近の故障（破損）を疑い、プレート用電源、グリッド用電源基板のダイオード、コンデンサーの短絡故障をチェックしてみました。



(プレート電源基板/シャーシ上面)      (グリッド電源基板/シャーシ底面)  
その結果、プレート電源基板でブリッジ整流に使われている 8 個のダイオード (2×4) のうち 3 個破損 (短絡)、グリッド電源基板で同じくブリッジ整流に使われている 4 個のうち 1 個の短絡破損が見つかりました。  
幸いに平滑用コンデンサーの短絡破損は一個もありませんでした。

- 3) 手持ち部品があり、故障品のみ交換しました。(1000V×1A仕様)  
年齢を重ねているので、全てのダイオードやコンデンサーは仕様を揃えて  
全数交換すべきですが、そこまでの部品手持ちがないので、とりあえず  
は必要最少限でやせ我慢というところです。

これで全ての電源が無事復旧しました。

- ・プレート用電源・・・DC約700V(600V)
- ・スクリーングリッド用電源・・・DC約200V
- ・コントロールグリッド用電源・・・DC約-200V
- ・制御用電源・・・DC13V

注) この時、プレート用電源のトランス側(AC)にタップ(AC550Vと  
450V)があったので、AMPを軽めに使うためにAC450Vへ切り  
替えました。(プレート電圧がDC約600Vで動作するようになりま  
した。オリジナルはDC約700Vでした。)

約1時間程通電エージング後、再びハンディ機から送信キャリア信号を入  
れて、コントロール機能の確認を行いました。(終段球なし無負荷)

- ・送信表示PL点灯 OK
- ・送受切り替え動作(リレー) OK
- ・バイアスのカットオフ切り替え(-200V/-20V) OK

以上で、球なし無負荷での送受信切り替え機能は正常に復旧、次はいよいよ  
終段の球を装着して送受信のテストができるようになりました。

#### 4、整備の第三段階

- 1) 球を装着して電源投入したら、今度は球のヒーターが点灯しません。  
ソケット及びソケットから出ている球の足で直接ヒーター電圧確認したら、  
ちゃんと6.3Vかかっているのに全く光りません。熱くもなりません。  
電源を落とし、ついでに久しぶりに600Vの感電も体感し、球を抜いてチェ  
ックしようとしたら原因が直ぐにわかりました。



プレート（2個の角）に挿入接続するプレートキャップをネジ固定しますが、その時にプレートピンに強いモーメントがかかり、真空管のピン取り出し部が破損しかかって、真空管でなく空気管になっていたようです。

写真右（左側のプレートピン）のように、ガラスが完全に破損に至る手前で、原形を保ったままヒビ割れ状態で空気管になっていたようです。（キャップ固定ネジを緩める時、ちょっと力を入れたら写真状態にパッキリ割れてしまいました。）

これで整備は中断になるところでしたが、その昔東京在勤時のアキバ散策で、形が面白いのでいつかオーディオアンプでも作ろうとペアで買ってあった埃だらけの球がこの829Bで、これの出番がうん十年振りにやってきました。

- 2) 球を慎重（キャップネジ止め時）に新品に差し替え、ヒーターの正常点灯を確認し、いよいよ送受信テストの再挑戦をやりました。



いつもの（唯一の）ハンディー機、ダミーロード、SWR/電力計、簡単なアンテナカップラーも自作しました。（写真右；UHFのカップラー自作は失敗しましたが、VHF用はOKです。）

まず、バイアスのカットオフ電圧を調整して、取説記載のアイドル電流（約20mA）に調整しました。

5W（ハンディー機highモード）の送信キャリアを送っても、AMPの出力は全く出ません。プレート電流も殆ど流れません。

リレーの心地よい？作動音、ランプ点灯など、送信機能は特に異常はなさそうですが、お先真っ暗という感じで、ひとまず作業を投げ出しました。

- 2) 少し間をおいて（数週間）、気合を入れ直し？、原因突明に再挑戦開始しました。

その結果、第一作のUHF AMP自作時と同じ落とし穴に入っていました。アンテナ切り替えリレーの問題です。（インピーダンス不整合、挿入ロス大）ハンディー機で、AMPを約5Wで押しているのは間違いありません。（入力仕様10Wの半分しかありませんが）



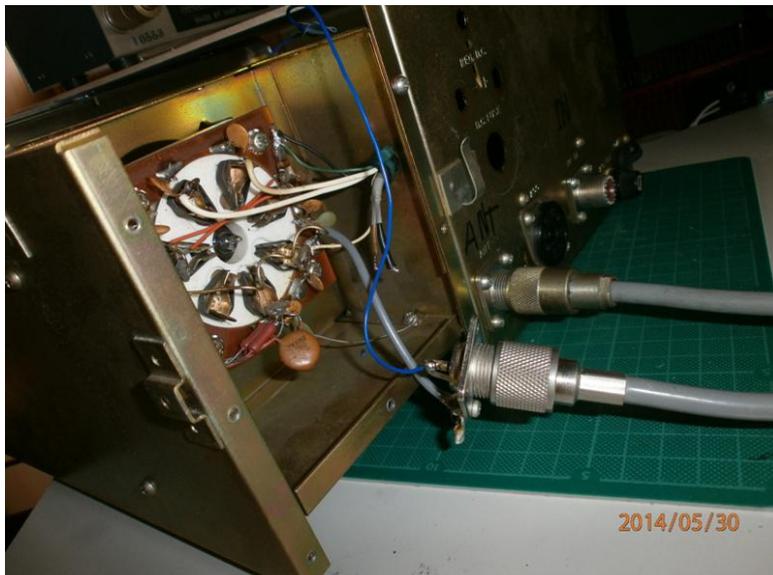
取り替えたアンテナリレー（写真の左の大きいやつ）を介して、実際にスルーしている電力を確認してみると、1W入力もありませんでした。

1Wで押しても、このAMPは全くビクとも動かないということでした。

写真まん中の手持ちリレーも、よくありませんでした。（端子側は短いが接点側のリードが長いやつ）同右の本機に使われていたリレー（小型パワーリレー）の接点を磨いて補修、これがスルー電力1.5W~2Wが得られ一番マシということでした。しかし、1.5~2Wで押しても、まだAMPは全く動きませんでした。

- 3) 下写真のように、ソケット入力ピンに直接エキサイターの信号を入れて動作の確認をやりました。正味約5W入力で、AMPは見事に動作しました。チューニングを入念に取ると、出力は12~15Wあります。プレート電流は約150mA程流れ順調です。

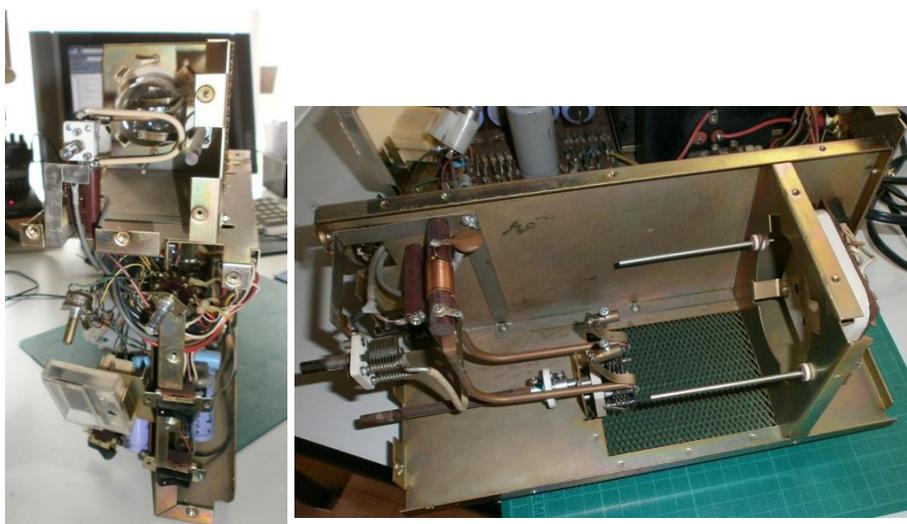
参考までにと、この程度の電力（12~15W）でのリレー通過ロスも見てみましたが、低下（挿入ロス）1~2W程度と割と少ないです。10W以上であれば、VHF帯は小型のパワーリレーが使えるということのようです。（但し、UHF帯はNG）改めて、UV帯の小電力（1~5W程度）の場合、アンテナ切り替え回路には注意が必要と痛感しました。そしてこのような用途に普通の制御信号用リレーは使えないことが改めてよく判りました。



- 4) 前回の UHF 自作遊びで購入した高周波リレーの残り 1 個をアンプ入力側 (5W) の切り替えに使い、出力側 (10W 以上) は制御用リレーの構成で、本機は FM 専用機として生き返らせることに無事成功しました。



フロント化粧パネルを外した整備途上の写真です。



フロントパネル取り外し (左)、終段同調部付近 (右) の整備中の様子です。



終段管ソケット周りの様子。  
(破損部品はありませんでした。)

## 5、まとめ



シャックの一角に陣取っています。右が本機、左は前作で紹介した UHF 機（どちらも約 10W 機です。hihi）

- 1) かくして、本機は実動機として無事に蘇りました。  
そして、クラブの定期ロールコールの際に、時々火を入れて遊んでおります。  
UV 帯の近距離通信においては、1W と 5W のパワー差は、他の条件（ロケーションやアンテナ性能）によりけりのようで、あまり感じられません。1W と 10W の差は、パワーの効果を確実に感じております。
- 2) 本機は、仕様通り約 10W 程度で励振すれば、FM モードで 30W 前後の出力で実働しそうな手応え充分です。（また SSB/CW モード対応にすれば 50W 前後で十分に動きそうです。  
（なお当局は、見合ったエキサイター機がないので実証はできておりません。  
又それに見合った免許もありません。hihi）
- 3) 本機の整備で交換したパーツは以下のようなもので、幸いに全部手持ち在庫でまかなえ、実費投資はゼロ円でした。無銭家精神は十分に発揮できたと思います。
  - ・コントロール回路及び高周波リレー（受信ブースター／プリアンプは仮撤去）
  - ・真空管 829B（双5極ビーム管）1本
  - ・整流用ダイオード（10D10、1000V×1A）4個
  - ・同軸用コネクタ（メッキが黒くなって接触不安定を心配し交換）2個注）100均で糸半田を買いました。

## 6、番外編ーその1

説明書によれば、「大型ヘリカルレゾネーター使用の、高い S/N 比を誇る高性能受信ブースターを内蔵し相手局の信号を、ノイズの中からくっきりと浮かび上がらせま



す。」と書いてありました。そのフィルターエレメントを部品取りしてみましたので、いつかの機会に、再現して遊んでみようと思います。（但し、近距離通信には不用品だと思います）

## 7、番外編ーその2

その昔、東京勤めをしていた頃、時々秋葉のホコ天散歩で、面白そうな真空管を集めてオーディオアンプを作って遊んだことがあり、今も少し残しているので紹介します。



写真左のアンプは、ロシアの軍用管を利用したものです。丈夫なアルミダイキャストのカバーで保護されています。(戦闘機か艦船にでも使われていたものではないでしょうか？五極管構造です。)

写真中央のアンプは、正体不明の真空管です(中ほどの2本)。両側に上下段違いでプレートピンが出た双三極管です。DC600Vでうまく動いています。

これを暗闇で点灯すると、少々明るめで何とも言えぬ雰囲気になります。

写真右のアンプは、アマ無線でも懐かしい807(10W機)で前段を押し、572B(100W機)でスピーカーを鳴らします。オーディオ出力で20~30W以上あると思いますので、運動場用拡声器並みとなり家では鳴らせません。

なお音の違いはさっぱりわかりません。(CWは少々聞き取れるのですが、音楽を聞き分ける耳は全く持っていません。)

以上、お騒がせしました。KCY局、貴重な老人用ボケ防止おもちゃ、ありがとうございました。(詳しいことは知らないのですが、このようなレトロな内外の無線機を整備して楽しんでいる分野が、アマチュア無線の楽しみ方の一つにあるようです。そしてその業界では、レアな一品は高値で流通しているようです。本機もそうかも知れません。???)

de JA5PWW