

始めて電池式ラジオを作る

1. 始めに

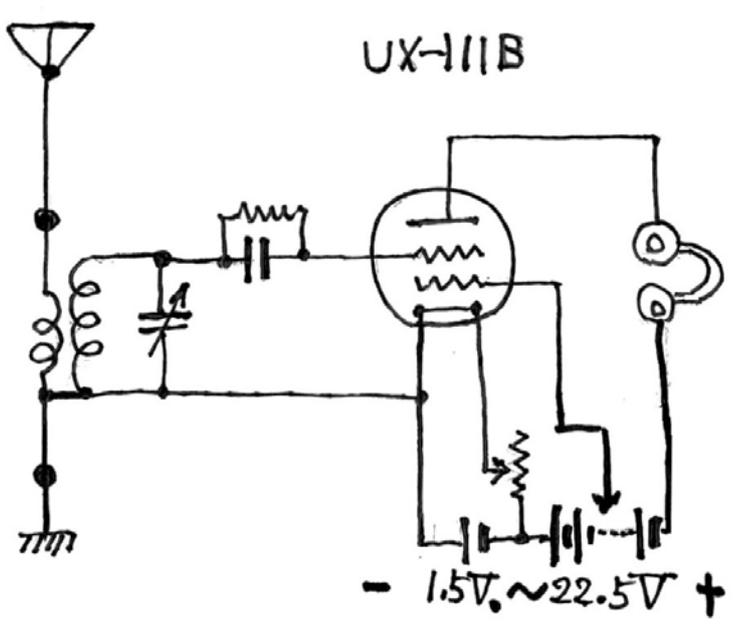
飯田に 1945(昭和 17)年 8 月 15 日中継放送所ができ、鉱石ラジオが聞こえるようになり、これを多分 2 年の時体験した。

次に電池式ラジオに進んだ。段々物資が払底になり、電池の入手も困難になった。1.5V の電池を 30 個直列の 45V 電池、さらに 45 個も直列にした 67.5V の電池は高価で買える物ではなかった。

日本でマツダが製造していた 111B は、乾電池 15 本直列の 22.5V で動作できるよう設計され空間電荷グリッドを持つ特殊な二つのグリッドを持つ真空管であった。この球を一本ラジオ屋さんの佐久間恒雄さんからお借りしたものだ。下記の Website で写真に会い非常に懐かしかった。

	<p style="text-align: center;">UX-111B の特徴と性能</p> <p>フィラメントの周りの空間電荷を最も近いグリッドで加速して、20V 程度の低電圧で動作するよう工夫された真空管。</p> <p>フィラメント 1.3V 80mA プレート電圧 電流 20V 1mA 増幅率 9 電極は茄子管の中に横置きされ、トップは空間電荷グリッド。</p>
<p style="text-align: center;">UX-111B の外観および性能諸元 www.member3.jcom.home.ne.jp/atg/ より</p>	

2. 記憶と一部現物による回路図

 <p style="text-align: center;">UX-111B</p> <p style="text-align: center;">- 1.5V ~ 22.5V +</p> <p>フィラメント電流を調整する丸形レオスタットを用いた。</p>	 <p>ガラス封入抵抗とマイカコンが組</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">Sattering GRID-LEAK 3 MΩ</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">LUX MICADON 0.0001MFD 500V KINSUIDOH CO.</td> </tr> </table>	Sattering GRID-LEAK 3 MΩ	LUX MICADON 0.0001MFD 500V KINSUIDOH CO.
Sattering GRID-LEAK 3 MΩ			
LUX MICADON 0.0001MFD 500V KINSUIDOH CO.			
<p style="text-align: center;">初の電池式ラジオ UX-111B グリッド検波増幅</p>	<p style="text-align: center;">グリッドコンデンサーとリーク抵抗</p>		

1) 回路説明

実際に何本の乾電池を用いたか記憶がなく、この球は検波なら 10V でも働くと言われ 3V 懐中電灯用を何個か 3~4 個使ったものと思われる。回路図は~22.5V とした。

フィラメントは 1.3V 80mA であり、聞こえる限り絞って聞くと言うのが電池式ラジオであり、レオスタットと言う丸形抵抗器を用い弱い方から聞こえるまで上げ、聞こえたら出来るだけ絞り電池の消耗を防いだ。

2) グリッド検波用部品 は高級部品

グリッド検波は、100~250 $\mu\mu\text{F}$ のコンデンサーと 3~1M Ω の抵抗を並列にして同調回路とグリッド間に挿入するものである。当時は抵抗が高価で、最も良い物を選択し、劣化したら交換するためコンデンサーの端子がホルダーになっている。

当時は高抵抗を作ることがかなり難しく、スパッタリング抵抗をガラス管に封入した物が多かった。50k Ω 程度の抵抗もガラス管型だった。

○ フィラメントにバイアスなしで高周波が掛かりグリッドで整流(検波)する。即ち音声大振幅時に異常に大きく、小振幅では異常に小さい振幅となり二次高調波が発生する。

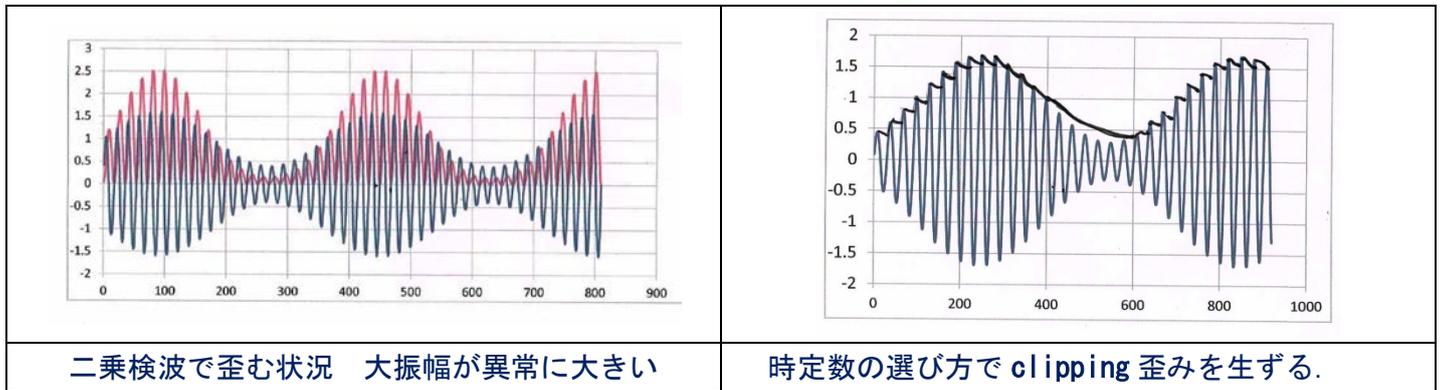
下図左は、二乗検波の際の歪みの発生状況を Excel で描いたものである。

○ もう一つ歪みが発生するのがグリッドコンデンサーとリーク抵抗の時定数である。

この例のように、100PF と 3M Ω の場合、時定数は 300 μs になる。音声 3KHz の周期に近く、変調度が高いと放電し切れず、小振幅で落ち切れず clipping 歪みを生ずる。二乗検波では特に顕著となる。

当時は、軽くピークを充電し、小振幅で歪んでも、どうにか聞こえることが先決であった。

○ さらに、この歪んだ検波波形がグリッドに加えられ、グリッドバイアスはないままにプレートに出てくる増幅波形を聞こうとするものであり、当然歪みがさらに増すこととなる。



3. 家庭用ラジオ普及期とスーパー受信機の登場

その後の真空管式実用受信機の普及期にあっても感度向上のための再生回路付きグリッド検波が使われ。二乗検波歪で二次高調波歪みにより音質を落とす主要原因であった。

この歪みを 5%に抑えるため、放送局の送信変調度を 40%に抑えていた。

戦後になって、スーパーヘテロダイン受信機が普及すると、感度利得が十分で大振幅の中間周波信号を二極管で検波するので直線検波となり歪みが少ない。しかし、clipping 歪みは、検波回路の CR 時定数の選定次第で発生するので、起きないように定数を選定し、かつ増幅管のグリッド側も極軽い負荷としている。このためスーパーラジオの普及に合わせて送信変調度を 90%程度まで深

くしている。同じ受信強度でも実に 6dB 受信音量が向上しサービスエリアが拡大する。

従って、今グリッド検波を行うと非常に歪みが多いことになり聞くに堪えない音になる。

4. 悲しい、苦い経験

111B は、球のトップが空間電荷グリッドである。一旦聞こえて喜んで、さて、空間電荷グリッドの線を抜いたらどうなるかと思い、試そうと思った。



球のソケットは、写真のように平面に取り付けられる構造で、周りに裸のターミナルが並ぶ物であった。トップの電線の金具を抜いて無造作に置いたらしい。フィラメントの+端子に当たったようであった。

一瞬球の中でピカッと光ったかと思うと、もろくも断線してしまった。

このセットは、折角作ったのにたった二三日受信しただけだった。

小学校3年生の子供にはショックが大きく、泣き出してしまった。母に言い、佐久間恒雄さんに正直に言った。「弱ったなあ 一本きりだし・・・」友人から預かった物を貸して上げたのだと言う。

優しい方だったので酷く叱られることはなかった。それが反って悲しかった。やがて大東亜戦争の戦局が悪くなり防空演習や空襲警報やらで、それどころではなくなり、そのままになった。

就職してから開発品の実験中に自分で壊してしまったり、壊れたりする度に、このことが必ず思い出された。部下が同じような失敗をしたとき、注意する際にも必ず思い出したことであった。

この後、小学校3~4年は戦争中、5年まで生家に育ち、やはり電池式の UF-32 四極管などを使ったラジオも作った。UY-169、30MC という双三極管も扱った。古いエリミネーターラジオの部品を頂いて試作に移った。しかし、小学6年の春、飯田市の大火に会い類焼し当時の物は焼け、残っていない。

今ある物は、大火の際佐久間ラジオ店の土蔵が助かり火事後に頂いた物である。

(2014.11.22、12.22 一部改訂)