CT-300（WELZ製ダミーロード）の修理 （ただし未完）

2012/10/26　　JA1VCW

1.　概要

昔（1981頃）買ったCT-300（WELZ製）のダミーロードがあって、送信機の調整に使用していました。
ふとした事で抵抗値を測定してみると、50Ωであるべき所が約70Ωあります。
このダミーロードについてインターネットで検索しましたら、修理された方のブログがありました。（注1）
私のCT-300も接触不良でも起こしているのだろうと思って放って置いたのですが、たまたま時間がありましたので修理を敢行しました。

結果としては接触不良ではなくて、抵抗器自体の抵抗値の経時変化によるもので、抵抗器を交換しないと修理完了にはなりません。 それで作業を休止しました。
接触不良のみ発生していて抵抗器が正常ならば、問題は解消されるはずです。

私の修理の様子をレポートします。
この方法が最良かどうかは分りませんが、一応分解はできます。
少なくとも構造は、合っています。

ただし、この修理を行なおうとする方は、

- **ダメモト**
- **自己責任**

でお願いいたします。 結構手間がかかります。
この通り実施してうまく行かなかった、あるいは壊してしまったとしても、
また、私の不備があっても一切責任を持ちません。

注1） CT-300　 Welz　で検索しますと、修理された方のブログが出てきます。

2.　不具合症状

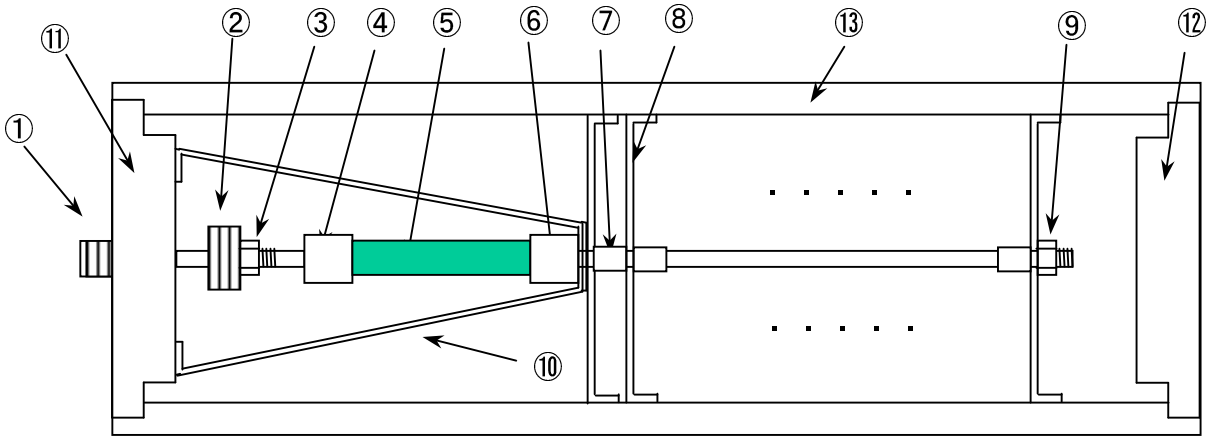
コネクタからデジタルテスタで抵抗値を測定しますと、70Ωくらいで且つ値がばらつきます。
測定中にふらふらと値が変化するわけではないのですが、測定後手を離したり、時間が経った後で測定したりすると、値が変わります。　 掛け離れた値（kΩとか∞）になったことはありません。
こんなことから、接触不良、接触抵抗の増大等が発生していると考えました。

3.　CT-300の構造

ブログや実際に分解した結果から解った、構造を示します。

- 縮尺は考慮していません。
- 構造を説明するだけの図で、省略してある部分があります。
- 部分の名称は勝手に付けました。

CT-300の構造



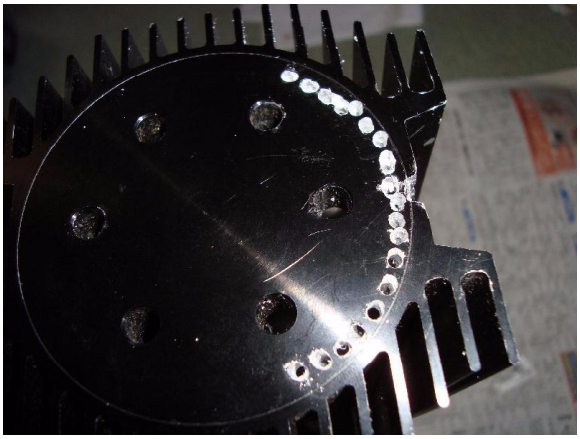
① M型コネクタ
② 放熱器 （抵抗の熱がコネクタに伝導しないように設けられた放熱器と思われる。
周波数特性に影響しているかどうか不明??）
③ 放熱器締付けナット
④ 抵抗器キャップ （タップが切ってあり、接続の棒がネジ）
⑤ 抵抗器
⑥ 抵抗器キャップ （タップが切ってあり、接続の棒がネジ）
⑦ スペーサ（12個）
⑧ 放熱板（13枚）
⑨ 放熱板取り付けナット
⑩ 抵抗器アース （真鍮の帯）
⑪ 前フタ （本体に圧入）
⑫ 裏フタ （本体に圧入）
⑬ 本体 （ヒートシンク兼用）

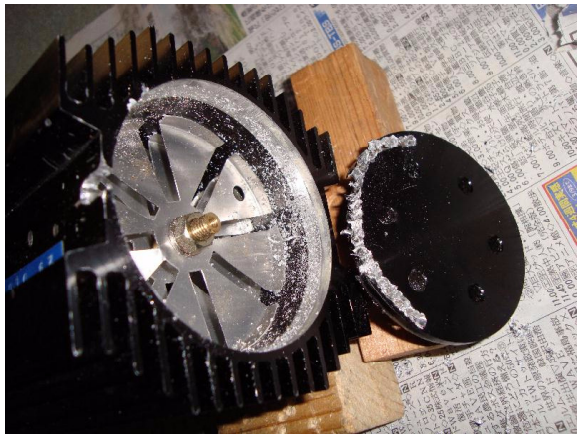
4． 分解方法

4．1 裏フタを外す。

裏フタは本体に圧入してあって、ブログでは“太いドライバか「シノ」を穴に差し込み少しずつこねる”という方法で外されたようですが 、私の場合は「シノ」など無く、ドライバやヤスリなどでチャレンジしましたが全く歯が立ちませんでした。 私の技術が未熟だったのでしょう。

しかたがないので、壊れてもともとで裏フタの内側に穴をたくさん開けて、それを繋げて、こじったらパカッとはずれました。
切子が一杯です。 裏フタはもう使えません。





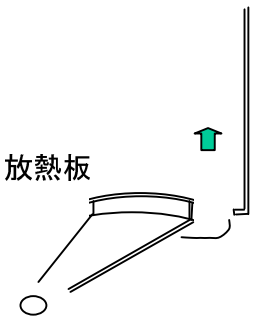
４．２　放熱板を外す

上右の写真の放熱板（放射状の薄い板）を外しますが、そのために写真のナットを外します。
棒の中心に3mmのネジ穴が切ってありますので、そこに鉄ビスをねじ込みます。
3mmネジにドライバをあて、回らない状態にしたまま、スパナで写真のナットを緩めます。
このような方法で棒を固定しないと、すこしナットを緩めた後は棒自体が回ってしまってナットが緩まない場合があります。　それに抵抗器のキャップ⑥が棒と一緒に回って抵抗器の端子にキズをつけることもあります。

ナットのところにネジロックが塗布してあるので、緩まないか或いは少し緩んでからネジロックを噛み込んでしまって回らなくなった場合は、タバコ用のライターの炎を直接ナットに当てて加熱すると回るようになる場合があります。 私の場合は噛みこんだのでそうしました。
できれば初めからネジロックを除去しておいたほうが賢明です。

ナットが外れたら放熱板を外しますが、本体とぴったり接触しているのでそのままでは外しにくいので全部のハネを下図のように治具を使ってほんの少し手前に曲げてから外すと比較的楽です。

放熱板を外すのは結構時間がかかり、且つ面倒ですが全部外さないと次に進めません。
放熱板は13枚ありました。



治具

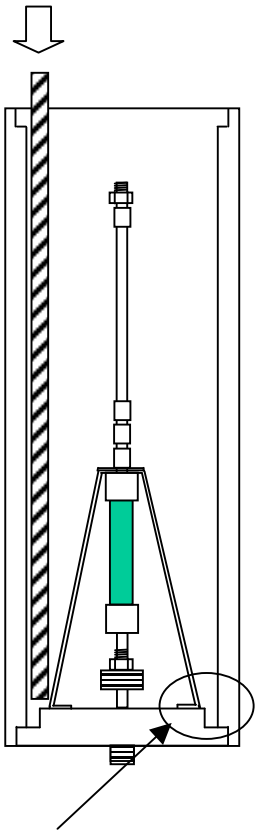
20cm　1.5Φくらいの針金の先を5mm位曲げた治具を作って、
放射状のハネを少し曲げる

放熱板断面図

４．３　前フタを外す

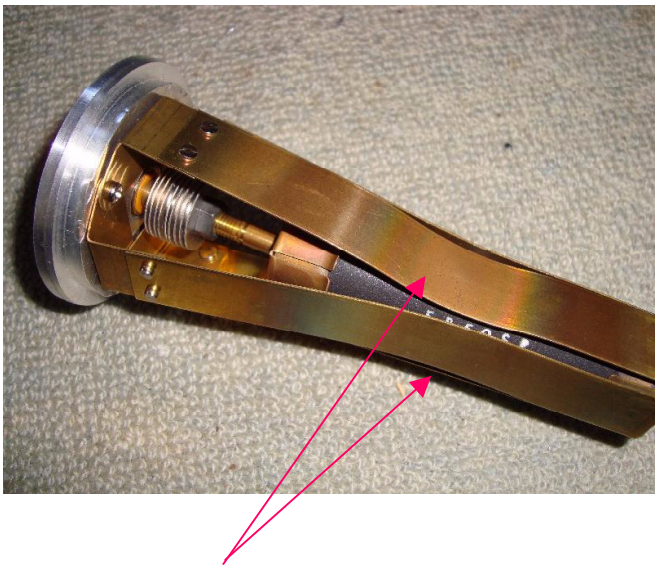
前フタも圧入されているので、裏側から長い金属棒を入れて叩き出します。
私の場合は6Φの真鍮の棒しかなかったので使用しましたが弱いので、可能ならば鉄棒が良いようです。　真鍮棒の両端が変形してしまいました。
一周を適宜、順番にたたいてゆきます。

木槌、とんかち、などでたたく



このとき抵抗器アース⑩の帯に接触しないように
或いは⑩が変形しないように行うべきです。
ここの形で周波数補正をしている可能性が高いためです。

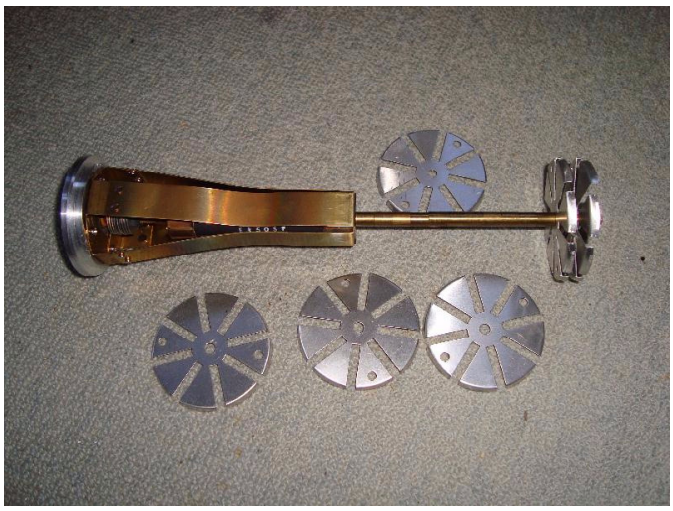
また、前フタを外しますと抵抗器などが露出しますが
⑩の様子を写真に取っておくと良いかもしれません。



この2枚の抵抗器アースが曲がっている。
特に上は抵抗器に近く、その熱を受けて変色している。

このあたり（一周）の前フタは、たたいた事により変形している。
そのくらいたたかないと外れなかった。

抜き出した全体の写真。
放熱板は全部で13枚。 2枚取り付けてあります。



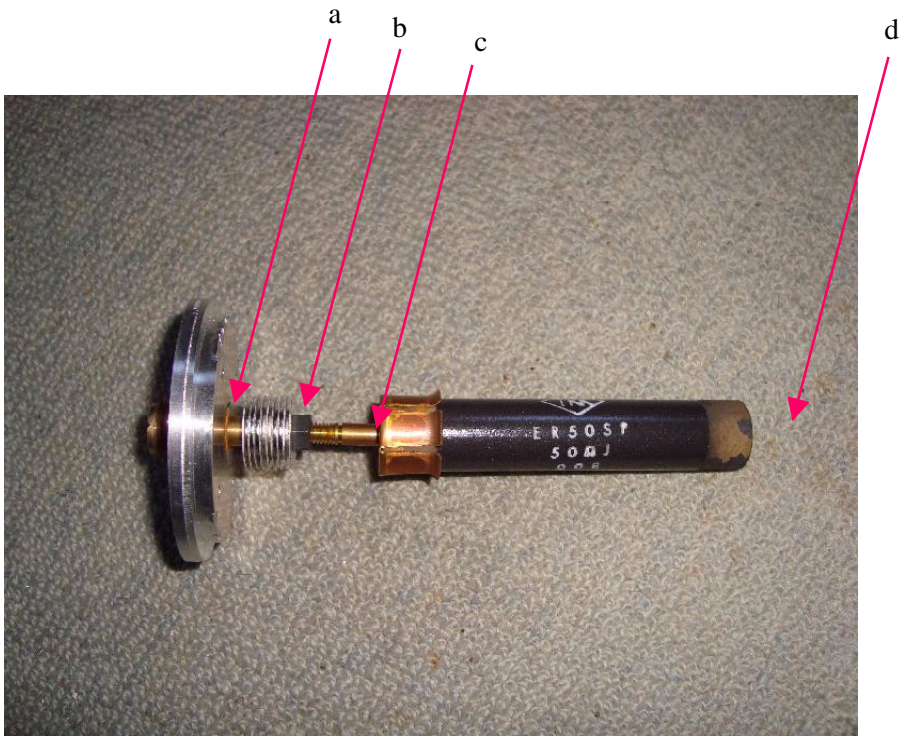
4．4　修理

抵抗器アースを前フタに止めている4個のネジを外すと、抵抗器が取り出せます。
私の場合　a　～ d　すべての箇所が緩んでいましたので締めなおしました。
もっとも、分解の途中で緩めてしまった場所もあるかもしれません。
抵抗器キャップはやわらかい金属なので、あまりきつくしめるとタップを壊す可能性があります。

a　M型コネクタの中心と棒。 中心を固定し、棒をまわして締める。 中心にガタがなくなったら可。
b　放熱板にガタがある。 ナットを締める。
c　抵抗器キャップと棒に緩みがある。
d　写真には写っていないが、c と反対側の抵抗器キャップ。 このキャップは抵抗器アースとともに締め。

抵抗器の抵抗値を測定しましたら、**69Ω**でした。　抵抗値が変化しています。
接続箇所が緩んでいたのは事実でしたが、不具合最大の原因はこれでした。

なお　抵抗器は　30年前の製品で
東海高熱工業株式会社　**ER　50SP　50ΩJ**　と考えられます。



5．　ここまで

分解は完了しましたが、結局今回の不良の原因は　抵抗器の経時変化による抵抗値の増大です。
もとの50Ωのダミーロードとするためには　**抵抗器の交換**　が必須となります。
同等の抵抗器が入手できない限りはこのまま作業休止です。

なんともはやしまらない結果になりましたが、同じダミーロードをお持ちの方でチャレンジされる方にはいくばくか参考になればよいと思ってレポートしました。

6.　組み立て

以下は前記の理由で途中で休止したため実際行ったわけではないので、ぬけやもれがある可能性があります。 まあ、元に戻すという作業です。

1)放熱板をつけない状態で、本体に差し込んだ状態で、規格である250MHz以下の測定器を使用して VSWR(またはリターンロス)を最適になるように抵抗器アースと抵抗器の間隔を調整します。
2)OKとなったら、前フタを本体に叩き込みます。 もし叩きこみにくい場合はすこしだけ前フタの周囲をけずります。 削りすぎると元も子もなくなるので、注意が必要です。
位置あわせに、放熱板を1枚だけ付けてから叩いても良いかもしれません。(実施していません)
3)放熱板を平らにして(外す時に少し曲げたので元に戻す)、スペーサと交互に差し込む。
4)放熱板をナットで止めて終了。
5)裏フタは付けません。

7.　部品について

抵抗器について調べました。
前記の規格の抵抗器で正しいようです。
購入する場合は、下記で入手可能です。 ネットで検索するとHPがあります。
三協特殊無線(株)
現時点の定価表では、 同等品で ¥7,770- だそうです。

あまりに高価なので、現在は購入できません。 もし将来宝クジにでも当たったら買います。
それまでは、保存しておきます。

８．　思ったことや考えたこと

１）M型コネクタの中心側が固定されていますが、本来でしたら少しガタがあって然るべきです。

２）抵抗器は50Wタイプが使用されていますが、同抵抗器に50Wを入力しますと、カタログでは熱的に飽和した時の表面温度は280℃にもなるようです。
CT-300の規格は連続で300Wのですが、オイルででも冷却すれば大丈夫でしょうが、この構造ではちょっと‥‥という感じがします。 放熱板がありますが280℃が密閉に近い容器の中にねぇ。

3)一度分解してしまうと再組立て後では、前フタと裏フタについては十分な圧入ではなくなるので、熱抵抗が増えますし、放熱板と本体との接触具合も分解前よりも悪くなるので、耐電力は落ちてしまうと思われます。 どのくらい落ちるかは全く不明です。

４）抵抗器アースの帯が曲がっている部分があります。 一部は抵抗器に近づいているために、熱で変色しています。 この部分で周波数補正を行っていると考えられます。
できれば、組み立て後に少なくとも144MHzでのVSWRをチェックして、もし高い場合は帯と抵抗器の間を変化させてみると良いかもしれません。

５）後から考えると、抵抗値を測定した時に約70Ω以下になったことはありませんでした。
その点から抵抗器が不良になっている可能性を考えるべきでした。

６）前記で抵抗器の価格を調べましたが、思ったよりも高価でした。 2，3千円くらいでしたら買ってと思いましたが、８千円弱は私にとってはちょっと無理です。
ネットに自作された物も発表されていますので、自作を考えます。 私の場合は50MHz当たりまで使用できればOKなので、なんとかなると思います。

7)現在は70Ω50Wのダミーロードとして使用しています。
VSWR = 70 / 50 = 1.4　このときの反射によるパワーロスは　約3%
うちのSWRメータによると　VSWR=1.2　を表示しています。(@7MHz)　　無いよりずっとましです。

８）結局、作業時間は３～４時間はかかっています。

以上