

# ライツ型マイクロフォンの自作

## 1. 始めに

電話用送話器は、音圧で炭素粒の接触電気抵抗が変化するのに注目し、増幅器なしで音声を十分な電気信号に変換する唯一の方法だった。その得難い特徴により実用期間は90年間にも及ぶ。エレクトロニクス技術の進歩に支えられ、最近の端末解放や携帯電話時代まで使われたのであった。

真空管が発達し増幅器や送信機が得られるようになりラジオ放送が開始される1925年代において、炭素送話器の技術は放送用マイクロフォンとして改良され使用された。その代表例がドイツ人 Eugen Rechte が1924年に考案したライツ型マイクロフォンがその典型である。

私が中学に入った昭和23年代には、戦前に国産化され学校の放送室やトーキー装置に接続し映画館の呼び出し用など用いられ普及していた。

当時のラジオ屋さんや凝ったアマチュアは、何でも自作するのが常識で、マイクロフォンの雲母箔が破れを修理する事もあり、雲母板や炭素粒を自作する経験などを持っていた。ラジオ店の佐久間恒雄さんもその一人で、雲母板を分けて頂くことができた。

## 2. 容易に自作するための工夫

本物のライツ型マイクロフォンは、貼り付けた雲母箔が破れないよう大理石を彫刻加工した荘重な感じの品物で、本格工具もない中学生の手に負えるものではなかった。しかし、以下述べる種々の工夫により、自作品が完成した。

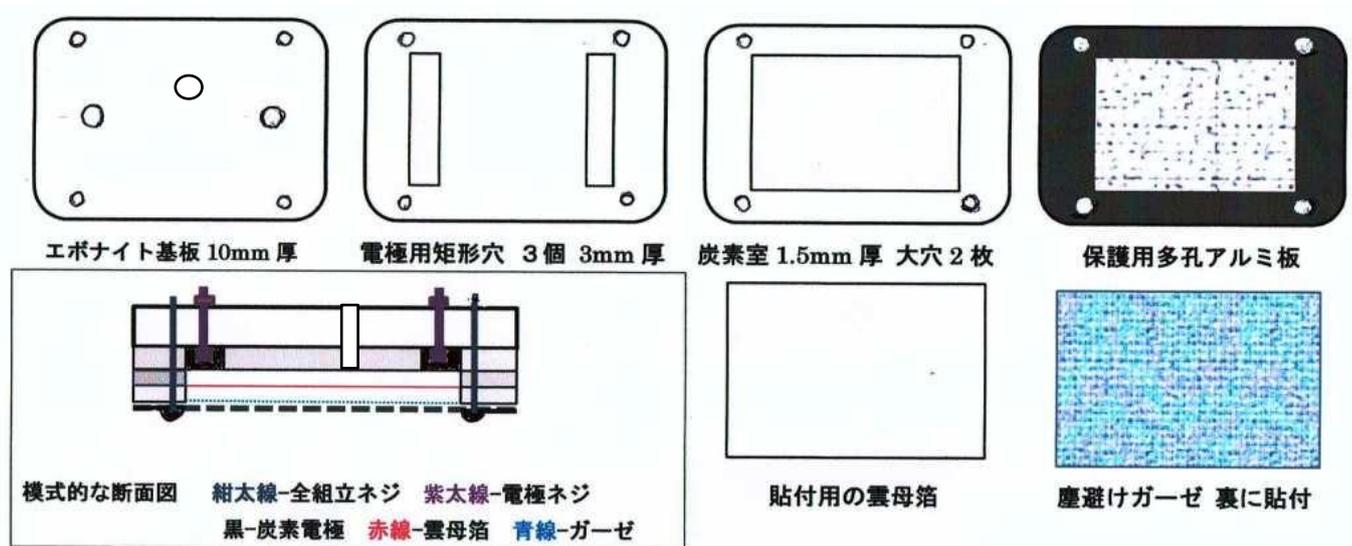
学校放送装置のライツマイクの代わりに置き換えて試すことができる程度の音質や性能を得ることができた。

		
ドイツ製ライツ型マイクロフォン NHK 放送博物館 website より	<a href="http://www.geocities.jp/kyo_komiya/mic.htm">www.geocities.jp/kyo_komiya/mic.htm</a> より。NHKが国産開発して放送に使用。	1950(S25) 自作のマイクロフォン

主な工夫と品物、工具など。

- 1) 基 台 町の電気工事屋さんから古配電盤のエポナイト厚板の切れ端を貰った。
- 2) 炭素棒電極 電池の炭素棒を削ったが折れやすく困難で、鑿で根気よく削り粉にし、ニスで練って押し固めることにした。
- 3) 炭素粒室 レコード盤の音溝を紙鑿で落として貼り付けることとした。
- 4) 雲母箔 雲母板をラジオ屋さんから分けて貰った。当時のラジオ屋さんは修理技術を持っていた。
- 5) 炭素粒/粉 砂糖を焦がして作ろうと苦戦した。最終的に通電し電流を得た。
- 6) 増幅器 ラジオ作りで経験し自作できた。

ドリル、タップなどは軍需工場払い下げ品を知り合いから入手、日頃の工作で手慣れていた。  
自作したマイクロフォンの構造を模式的に示すと下の図の通りである。



自作マイクロフォン模式的構造図

構造は図を見て頂ければお分かりになると思いますが、苦労した点などを含め説明します。

- 基板 成型後周囲 4カ所に 3mm タップ切り、電極用 4mm ボルト孔、炭素粒挿入孔。
- 炭素電極を形作るためエポナ이트板に 2 個縦穴を作り、基板にセメダインで貼り付けた。
- 電極の「炭素棒」は懐中電灯用電池の炭素棒をコンロで焼いて蠟を飛ばし、根気よく鑢で粉にし、薄めたニスで練り基板の電極のボルトの頭の周りから、縦穴一杯に押し固めた。  
本試作前にテスターで導通を見て、ニスの薄め方、押し固め具合を何度も試した。
- 炭素室空間と振動板  
レコード盤の音溝を紙鑢で削り取り、細かいペーパーで仕上げ、雲母板から何度も失敗しながら剥がし、セメダインで貼り付けた。もう一枚の大穴枠板を乗せた。
- 保護用アルミ板  
ドリルで孔を多数空け、裏面に塵避けガーゼを貼り付けた。

それぞれの部品を積み重ね、四隅に 3.2mm の穴を開け、細い丸鑢でボルトが通るよう修正した。

雲母箔の剥がしはなかなか思うように行かず、薄くないと感度が悪いし、薄くすると同じ厚さにならず端の方が破れてしまい、悪戦苦闘で漸く仕上げ、四角に切り貼り付けた。

- 最後に四本の 3mm ボルトでアルミ板から締めて構造はできあがった。

### 3. 炭素粒の試作に挑戦

砂糖を焦がせばできる。とは聞いていたが、いざ遣ってみると失敗続きだった。

- コンロの炭火に、アルミのオタマジャクシを掛け、砂糖を焦がすと煙が出て黒くなり、目と鼻にツンツン来るが我慢して頑張る。だが、もう少しと思うと火が付いてしまい、慌てて吹き消そうとすると余計燃えてしまう。

かなり旨くできた。と思っても全く電気が流れない。

- 何度か失敗の末、当時、打ち身の湿布剤として売られていたエキホスの鉄板の缶に着目。  
これは蓋をするほとんど密閉状態になる。火が付かない程度で切り上げた粉末を入れ、缶毎再加熱し缶が真っ赤になるまで加熱した。蓋の隙間から最初薄煙が出ているが、最後には極小さい

炎が出た。もう一踏ん張り熱して缶を取り出し冷やした。その時のことは今も良く覚えている。

## 大成功!! テスターで粉末に試験棒を押し当てると導通がありヤッタ!!

と言うわけで、今度は篩ふるいに掛け極細かい物を捨て、大きいものは崩し、0.2mm位のものだけとし、基板の後ろの炭素粒充填穴からそろそろ入れ栓をした。動かすとサラサラ音がした。

### 4. アンプに繋ぐと、音が出た。

何台かラジオを製作しており、ラジオの音声回路に繋ぐための6C6一本のプリアンプを作った。

正確なところは記憶にないが、確か100VDCから数十kΩの抵抗を通してマイクに給電しコンデンサーで切って、ボリュームを介して6C6に入れ42に繋いだ。電話用に比べかなり抵抗は高く流れる電流はmA台である。ボリュームを上げるとサーと言う雑音が聞こえ、手応えがあった。喋ると自分の声がスピーカーから出た。結構良い音がしたように思われた。

デルビル型送話器、神田で購入した軍払い下げ品の小型のカーボンマイクより数段良い音だった。

この時のスピーカーは、別頁に掲載予定の焼け跡から拾ったダイナミックスピーカーの残骸を再生した自作のダイナミックスピーカーであった。

ライツ型として比較する物はなかったが、拡声器としてハウリングも起こり良い音がしたように思われた。

当時飯田地方の放送音は長野局回りで県内は電話線市外回線ケーブルの先であり、長野までは良いが低音も高音も出ない市外電話のような音だった。JOAK-7が無線中継をする時以外良い音はしなかった。

自作のマイクロフォンはサシセソがとても明瞭で高音が出て良い音のような気がした。

翌週学校に持って行き、放送班の顧問の宮沢先生に見せたところ、良くできていると褒められた。家での試験回路を説明したら、早速いつも使っているライツ型と入れ替えみようと言うことになった。音量は少し落ちたが自分のマイクの音が校庭に響き渡ってとても嬉しかった。

運動会の全校練習の時、宮沢先生が、このマイクロフォンは学生が試作したものと、実際にマイクとして使って紹介してくれた。

### 5. 後日談

その後も折角作ったものなので大事に保管していた。

就職した頃育った家から持ち出そうとしたら、炭素室の雲母箔が破れ炭素粒がバラバラこぼれ、ガーゼも酸化してボロボロになり炭素粒が散らばっているのを発見した。

理由は、利用したレコード盤やエポナイトの膨張係数と雲母の膨張係数が異なり、ストレスでか弱い雲母箔が破れたと考えられる。今考えてみれば至極当然のことであり、本物のライツ型マイクが大理石を使っている理由である。分解してみるとセメダインも酸化していた。

何とか雲母板を張り直して音を再現してみたいものと思っている。

(2014.11.15、2016.09.07 改)