

■今回の通話機能付き小型アンプ

入力された低周波信号を増幅してスピーカで聴く回路に加え、音声を低周波信号として電線側へ送り出す回路を一つの筐体に納めて、電線側へどちらの回路をつなぐかスイッチにより切り替えることでトランシーバのように通信機として使うことを考えた。(通話するためには同じアンプが2個必要)

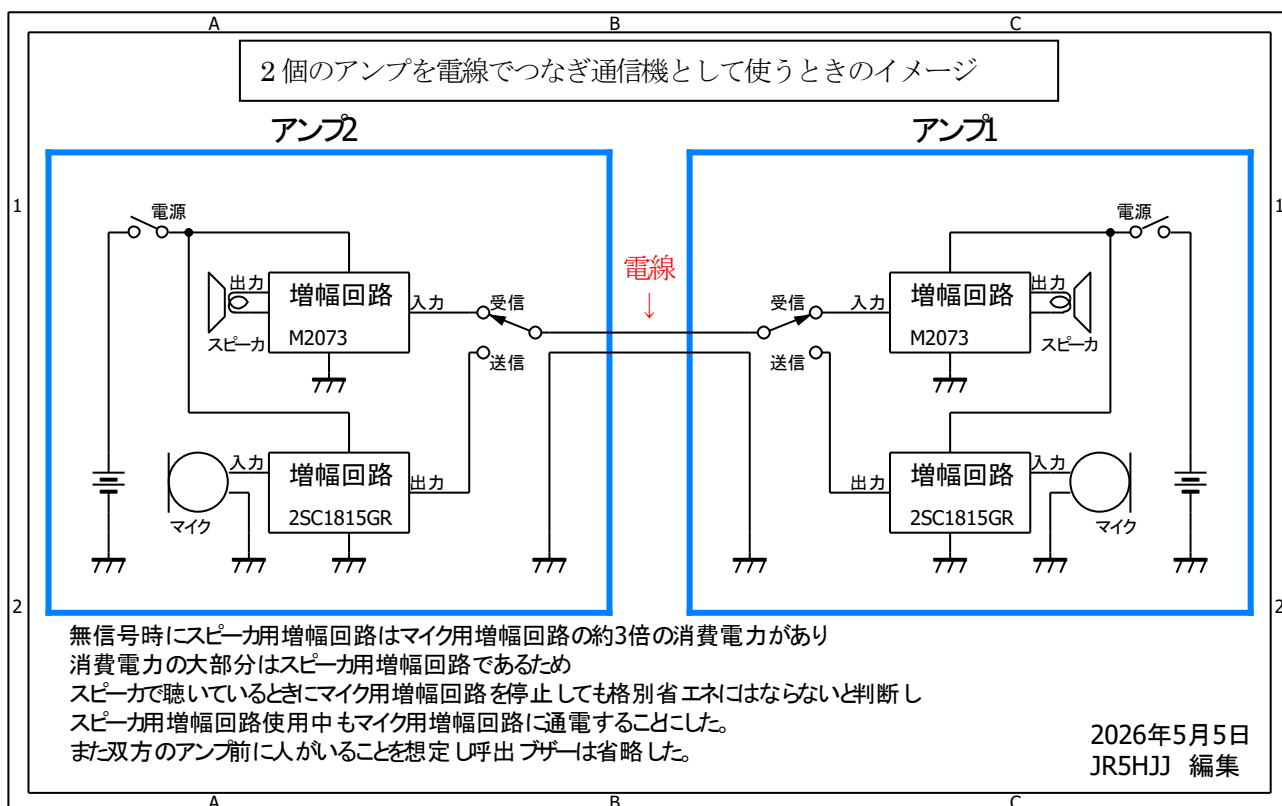
乾電池が消耗し電圧が下がっても電圧がやや低いニッケル水素電池でも使用可能としたかったためスピーカを駆動するアンプは動作最小電圧が1.8VのオーディオアンプIC M2073を選んだ。M2073はステレオ動作とモノラルでBTL動作が選べるが、ステレオ動作では片チャンネル未使用でもったいないし、今回は一つのアンプ筐体に1個のスピーカを取り付けるためモノラルでBTL動作とした。電源の電圧が3V、スピーカが8Ωであればアンプ出力は0.4W程度で卓上で聴くには十分なパワーだと思う。回路を変更しなくても電源の電圧を上げると最大2Wの出力が出せるようで基板は他の用途にも流用できるかもしれない。(抵抗1本の定数変更と大きいスピーカへの変更要)

通信機として使うときにスピーカをマイク代わりに使用するとトランス無しでは低インピーダンスのスピーカを高インピーダンスのアンプへつなぐことになるので、インピーダンスマッチングを考えてスピーカと別にマイクとマイク用のアンプをつけることにした。通話音声の品質向上や長距離通話も期待した。

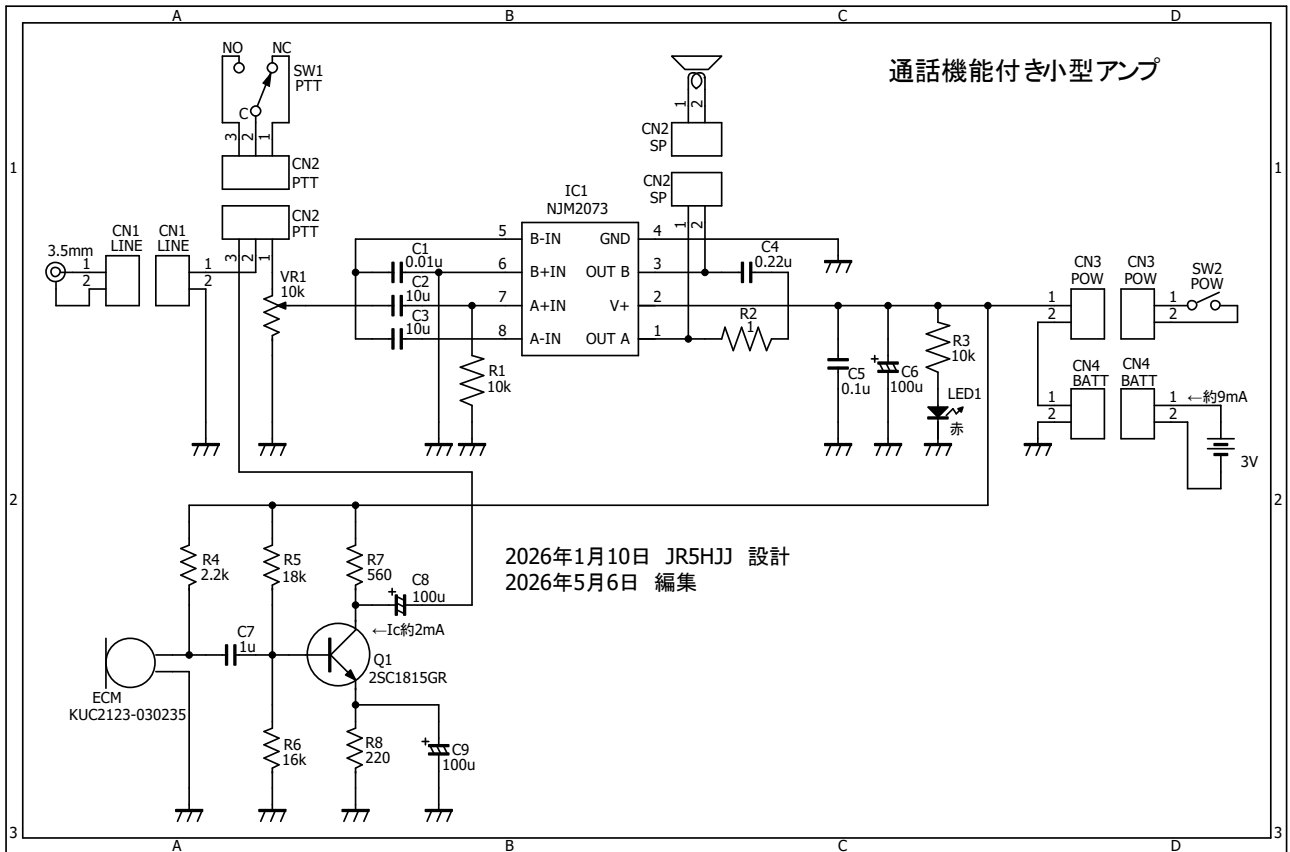
スピーカで聴くアンプ専用とする場合はマイクとマイク用のアンプの部品を未実装とすれば少し消費電力を抑えられるが、全体の消費電力のおよそ3/4がM2073であるため、通信機として使用する可能性があるなら最初からマイクとマイク用のアンプも実装した方が良いと思った。

通信機として使うときには常時どこかへ設置するものではないため呼出ブザーは省略した。待受け時には電源をONする必要があるため通話していないときは少ないながら電池は消耗する。

インターホンで言えば、使い方の区分は通話網が「相互式」、通話方式が「交互通話」、呼出方式が「音声呼出」になるようだ。



■回路図

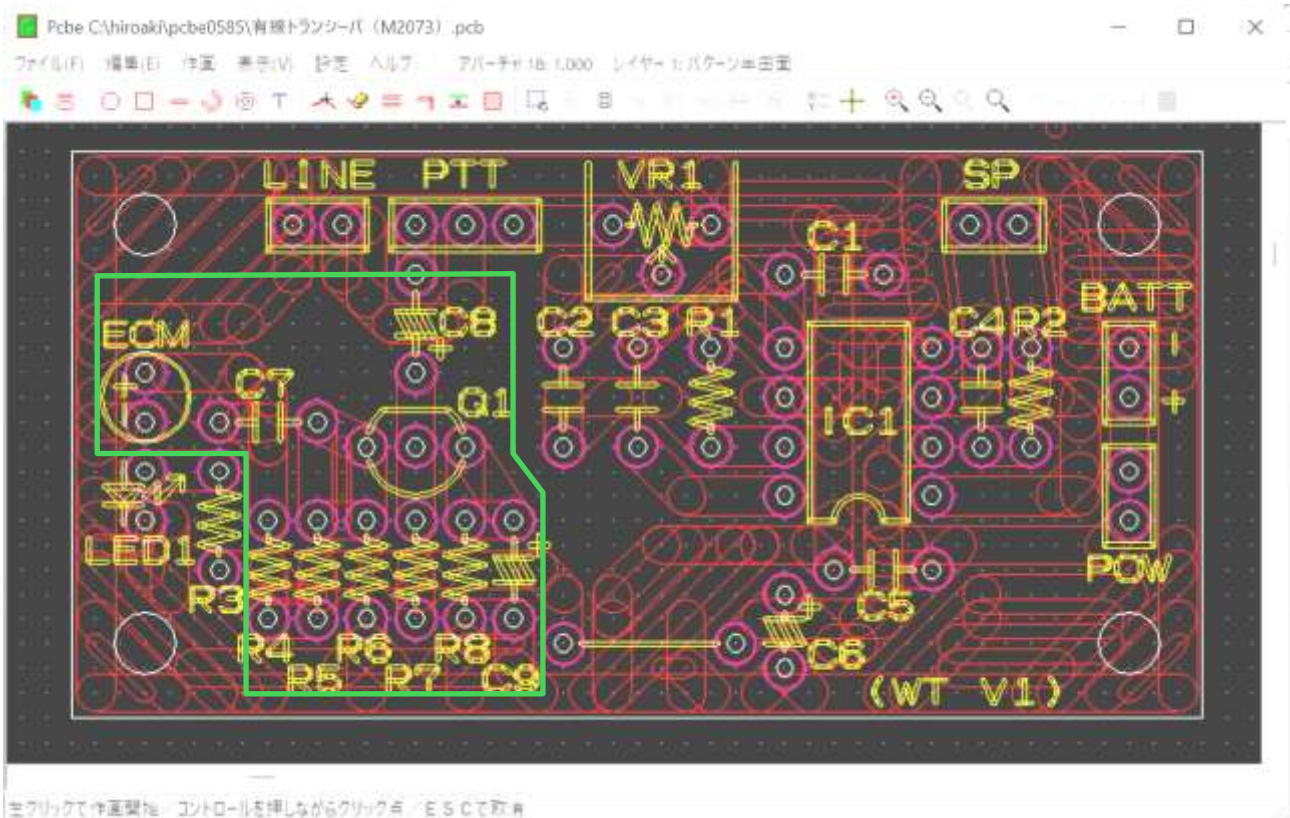


■プリント基板

アートワークは昔から使用している Pcbbe を使用。

部品を実装する段階で気が付いたが、回路図にはピン番号を書いているが基板のシルクにピン番号を入れ忘れていた。初心者向けの教材としてはピンヘッダの近くにピン番号を入れた方が親切かも(苦笑)。

通信機で使うマイクとマイク用アンプは基板の左下□の部分



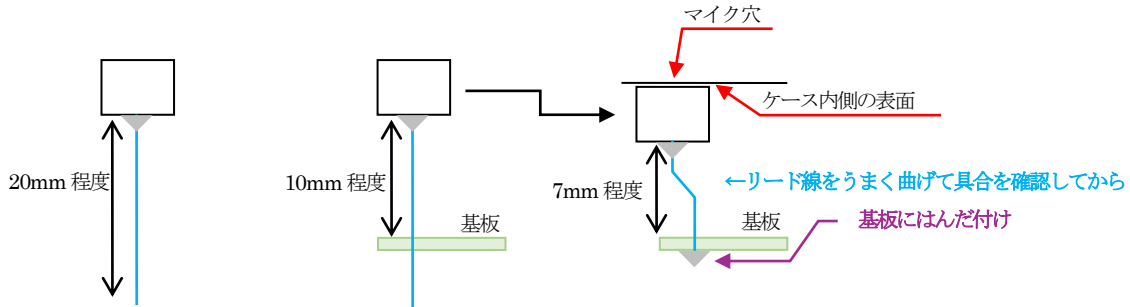
ECM は他の部品実装してから最後に取り付けた方がつけやすいと思う。

ECM(エレクとレットコンデンサマイクロホン)は不要となった電子部品のリード線を ECM にはんだ付けしてリード線を基板の穴へ通し、リード線をうまく曲げて LED の点灯具合が見える位置で ECM の表面がケースの内側の表面へ来るよう調整するのが良いと思う。

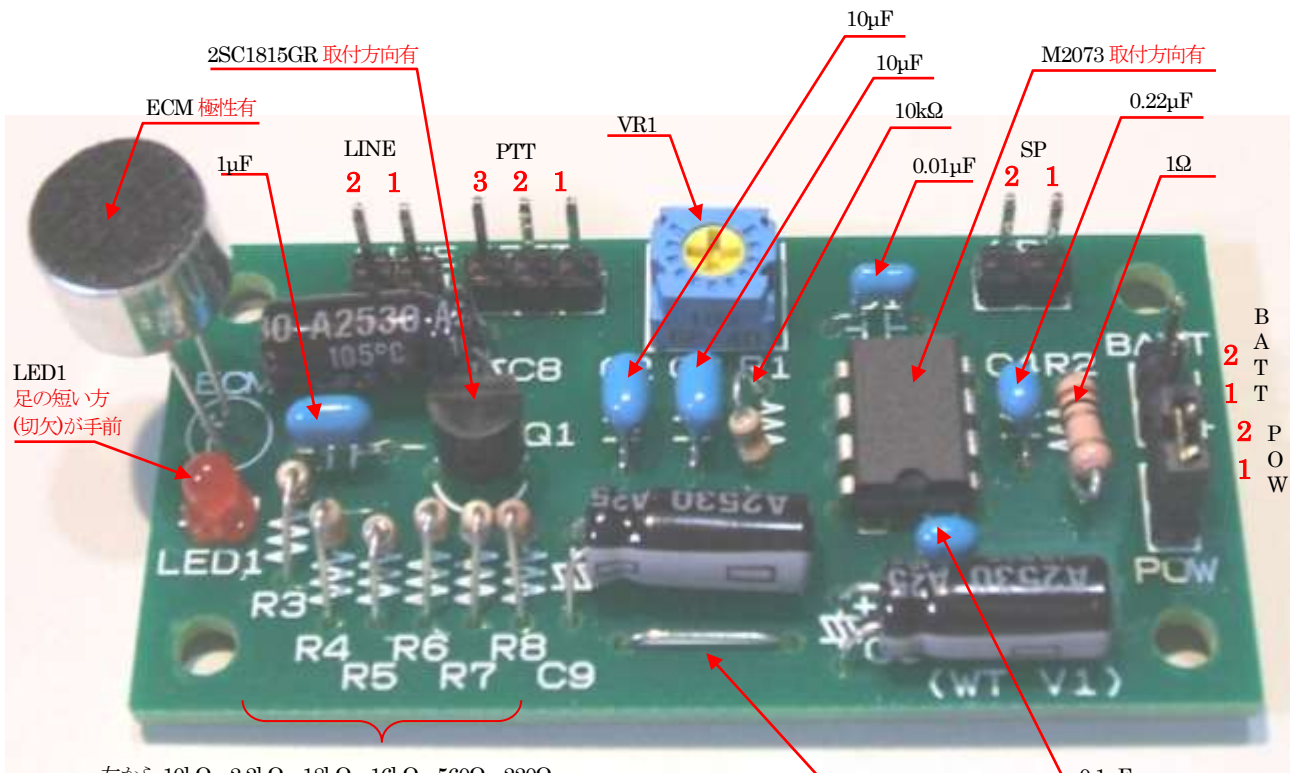
先に ECM をリード線で基板へはんだ付けし、後からリード線を曲げる場合はリード線を曲げる時に基板に無理な力がかかってプリント配線剥離が起きないように注意が必要と思われる。

ECM の位置は使用する ECM の形状・寸法に合わせて調整する。

マイク穴は ECM を基板に取り付けて位置高さを確認してから開けた方が良いと思う。またスピーカで聴くアンプ専用とする場合はマイク穴は開けなくて良いと思う。



基板へ接続する配線はピンヘッダを付けてあるがピンヘッダは必須でない。



左から 10kΩ、2.2kΩ、18kΩ、16kΩ、560Ω、220Ω

電解コンデンサは3つとも 100µF
極性とコンデンサを寝させる方向を充分確認してからリード線を曲げて基板の穴へ挿してからはんだ付けする

LED1 とマイク用アンプへ電源を送る配線

■ケース加工



講習会担当のスタッフから100均のポリプロピレン製ケースを使うと価格が安く加工中に割れにくいという意見があり2024年の講習会からポリプロピレン製ケースを使用している。

今回はDAISOにあったCARD CASEを使ってみた。

和泉化成の品番3139

サイズ：約縦100mm×横66mm×高さ21mm

有効内寸：約縦95mm×横57mm

MADE IN JAPAN 良い響きです。

部品の配置を検討して穴開け。○は穴位置の目安。

ネット検索によると樹脂の穴開けは竹用ドリルがきれいに開けられるらしい。

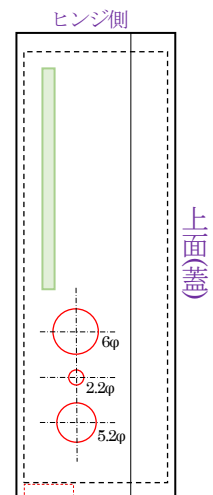
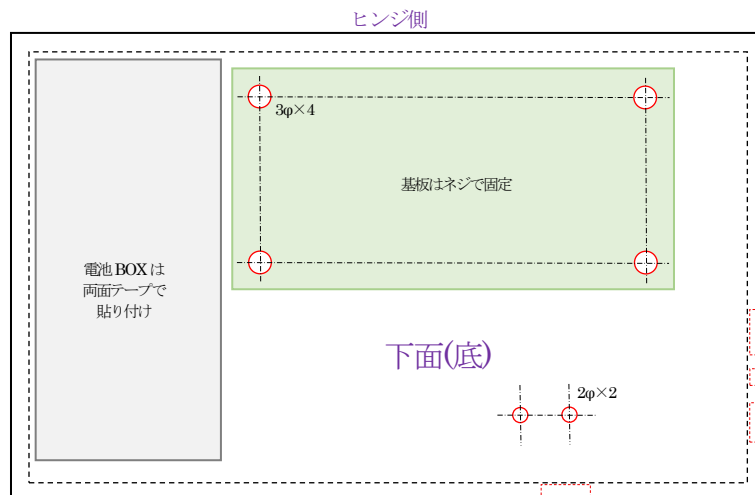
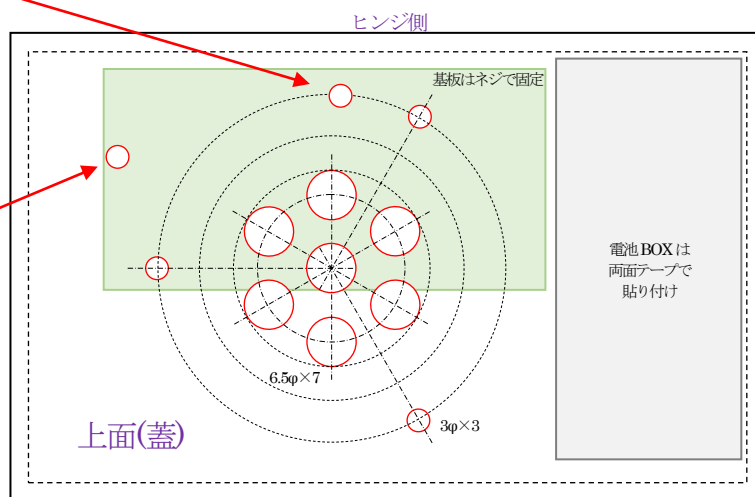
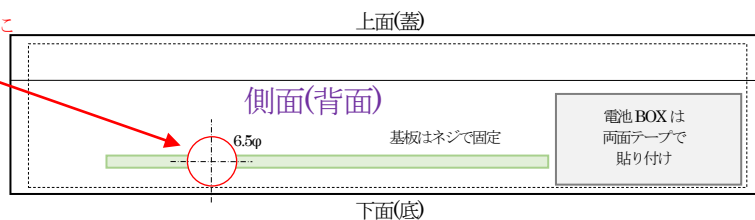
スピーカ固定用のネジ穴は使用するスピーカや固定用金具で数や位置を確認する。

VR1の調整穴とマイク穴は部品を実装した基板をケースに仮に固定し位置を確認してから穴あけする。

PIT ボタン穴のふちが
ケース内側の底に接するように
あける(0.5mm程度上でも可)

VR1の調整穴は
基板取付後
VR1の中心を確認してから
穴をあける3φ

マイク穴は
ECMを基板に取付後
ECMの中心を確認してから
穴をあける3φ



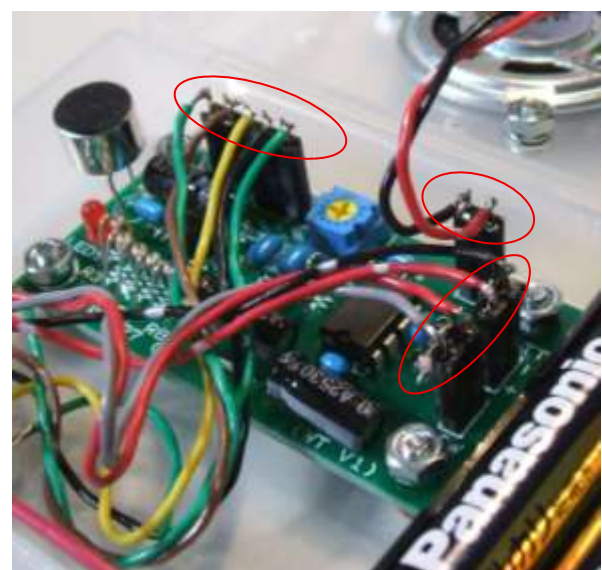
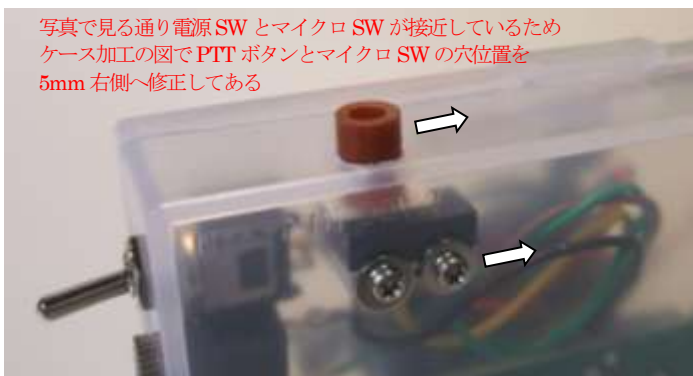
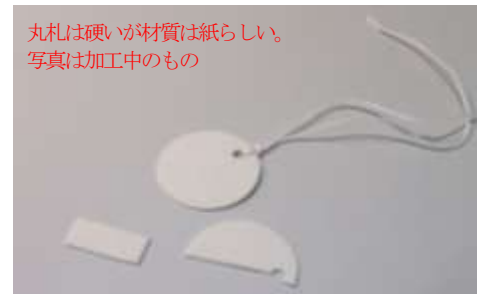
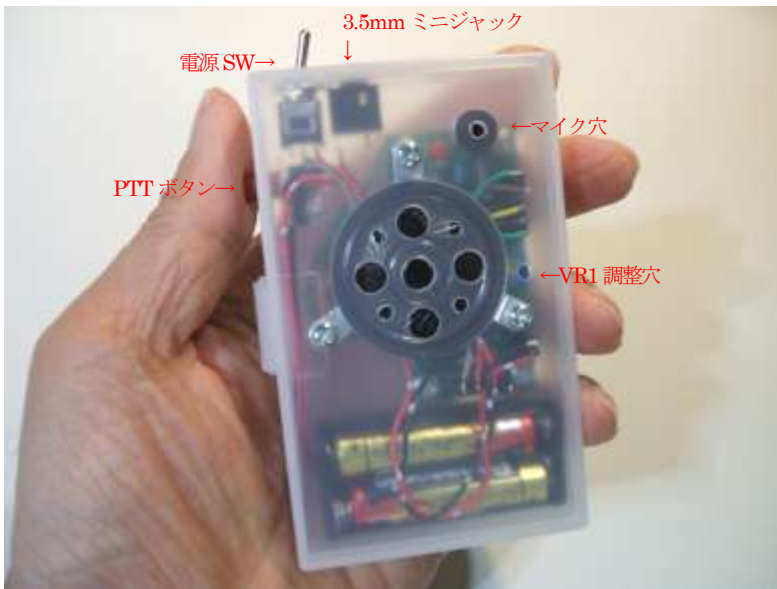
■外観と内部

下の写真は試作中のもの。ケースに収納したインターホン機能付き小型アンプ。写真では小型のハンディトランシーバのように持っているが、通話機能を使わないときは卓上やポケットに入れて使用可能。

PTT ボタンは手ごろな部品が見つからなかったのでケーブル表示札をニッパで切ってベークスペーサを接着したものを使用した。ベークスペーサは3φ×4.5mmを2個縦に接着した。

ピンソケット付近の配線ははんだを吸って硬くなったので曲げづらく、ケースの蓋を閉じるときに蓋が閉まらないのでピンソケットの端子に直角方向から配線をはんだ付けした(写真の○の部分)。

部品取付し回路収納後、ケースの底に高さ3mm程度のゴム足を付けた。



■機構部品、部品の選定、その他参考

基板取付用のビス：3φ10mm(緩み止めとしてナットと基板の間に座金を入れてある)

スピーカ取付用のビス：3φ5mm(緩み止めとしてナットと基板の間に座金を入れてある)

マイクロスイッチ取付用のビス：2φmm×15mm(10mmでもギリギリ足りる)

(ケース外側にワッシャー、緩み止めとしてナットとマイクロスイッチの間に座金を入れてある)

基板とケースの間：3φmm×2.5mm ベークスペーサを用いた。

PTTSW：KW10-Z3P075 を使ったがヒンジを取外した。KW10-Z0P または同等品が良いと思う。

電源 SW：MS-600K-B が良いと思う←私の試作は手持ち(たぶん MS-610A)を使った。

接続コードジャック：3.5 φMJ-355←ネジの部分が長いので樹脂製のケースなど厚いケースにも付けやすい。

電池 BOX：単 4×2 本用 BH421-3A、電池 BOX から出ている電線は硬いので柔らかい電線を継ぎ足した。

ゴム足：底からビスが 2mm 出ているのでゴム足の高さは 2.5mm 以上あった方が良いと思う。

スピーカ：今回 28φmm0.5W の薄型を使用した。取付金具のついているものを使えば便利。

コンデンサ：C2C3 は 10μF25V とした。電解コンデンサ C6C8C9 は 100μF16V とした。

抵抗：R2 は 1Ω1/2W とした。他は小型 1/4W とした。

電線：なるべく細い導線を撚った柔らかい電線が使いやすいと思う。

配線を直線接続する部分は熱収縮チューブで絶縁した。

接続コードジャック～基板の配線：13cm

マイクロ SW～基板の配線：7cm

スピーカ～基板イヤホンジャック間の配線：13cm

電源 SW～基板の配線：12cm

電池 BOX～基板の配線：

■通話機能付き小型アンプの使い方

特に難しいことは無い。

3.5mm モノラルプラグのついたコードでセラミックイヤホンのプラグを挿していたジャックとつなぐだけ。

聴くときは電源を ON にして VR1 により音量調整を行う。

通話したいときには PTT ボタンを押して話す。

■あとがきを長々と(笑)

ゲルマラジオでは VR1 で音量を下げないとうるさいくらいに鳴る。音は悪くないと思われる。

7MHz 用 1 石再生検波ラジオでは強く入感しているときは VR1 で音量を下げないとうるさいくらいに鳴る。再生の効き具合で音量調整しても良いかもしれない。