

リボンマイクキット(DRM-02) 説明書

目次

1. はじめに
2. リボンマイクについて
3. リボンマイクキットの説明
4. 組立て
5. 調整
6. Tips & 注意点
7. あとがき
8. 部品表

1. はじめに

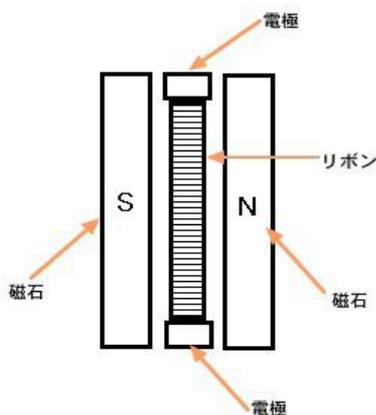
SSB 通信においてマイクは身近な機材でありながら、最も自作とは縁遠い機材です。無線機や、アンテナを自作される方は沢山いますが、自作のマイクで無線に出てくる方は殆どいません。

筆者はここ数年、マイクプリアンプの製作を中心に自作を楽しんできましたが、その過程で、『マイクアンプは、音の入りに非ず。自作するなら音の入りに非ずであるマイクロフォンから』という思いが強くなり、リボンマイクの自作を始めました。2011 年秋のことです。その後、自作を通じて得られた知見などをまとめた記事を、CQ 誌 2012 年 4 月号(p84~89)に発表しました。

その記事に触発され、リボンマイクの自作にチャレンジする方も出てこられました。一方では、自作にチャレンジしたいが部品集めが大変、特にリボンに使う金属箔がなかなか手に入らないという声も聞きました。そこでハムフェア 2012 にて、リボンマイクキット DRM-01 を頒布し、好評のうちに完売しました。そして今回、DRM-01 を改良したリボンマイクキット DRM-02 を頒布することになりました。具体的には、マイク感度の向上と、音質の改善を図りました。尚、当キットにマイク筐体は付属しません。お好みの筐体(ボディ)に入れて、『世界に 1 台』のマイクロフォンで音の世界を楽しんで下さい。

2. リボンマイクについて

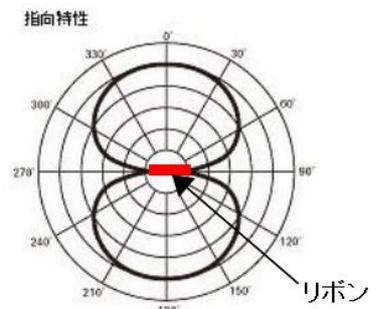
リボンマイクは、ダイナミックマイクの種類として分類されています。向き合った永久磁石の間に、薄い金属箔(リボン)が垂直に張られた構造をしています(図 1)。音波が、リボンを振動させることにより、リボンの両端に起電力が発生します。『フレミングの右手の法則』がそのまま適用できる明快な構造になっています。つまり、リボンマイクは、発電機と同じ原理で動作していると言えます(図 2)。



(図 1)



(図 2)



(図 3)

リボン(振動体)はその前後の音圧差により振動し、リボンの振動速度と出力電圧は、空気の粒子速度に比例します。空気の振動速度に比例した電圧が発生することから、ベロシティ(速度型)マイクとも呼ばれています。リボンの両面が空間に開放されているので、リボンに正対する方向(表と裏)からの音に対しては高い感度を示す一方、サイド方面からの音に対しては感度が著しく低い、いわゆる8の字型の指向性を持っています(図 3)。

リボンには、通常 1.5~2.5 ミクロンという極薄のアルミニウム箔が使われているので、非常にデリケートです。誤ってマイクの前でクシャミでもしようものなら、リボンはたちまち切れてしまいます。振動系の質量が極めて軽いため、音の立ち上がりや減衰に対して非常に追従性が良いという特徴を持っています。特に、アタック成分の多い弦楽器では極めて自然に音を捉えてくれるため、例えば、三味線などの和楽器の収録には今でもリボンマイクが多用されています。高域は 10kHz 辺りから緩やか減衰する傾向があるので、耳に刺さるような成分が少なく、心地よい音で聞こえます。ナレーションなどにも抜群の味わいを出してくれるマイクです。

このように音質面では優れたリボンマイクですが、上述した通り非常にデリケートな構造のため、扱いが難しいことや、出力インピーダンスが低く、電流への変換効率も悪いことから近年殆ど生産されなくなっていました。ところが、ここ数年はそのナチュラルで柔らかい音が見直され、高価な製品から安価な製品まで数多くのリボンマイクが製造されるようになってきました。これには筆者自身も驚いています。アマチュア無線界でもリボンマイクを使用して QRV(On Air)されている方が年々増えてきています。

3. リボンマイクキットの説明

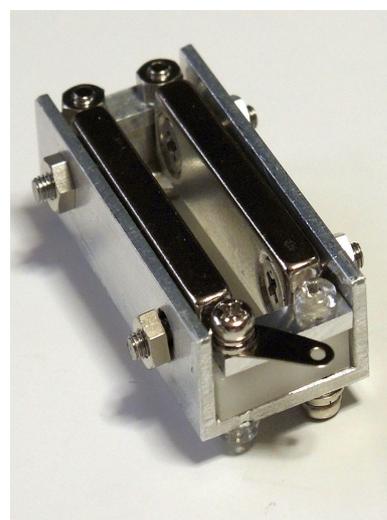
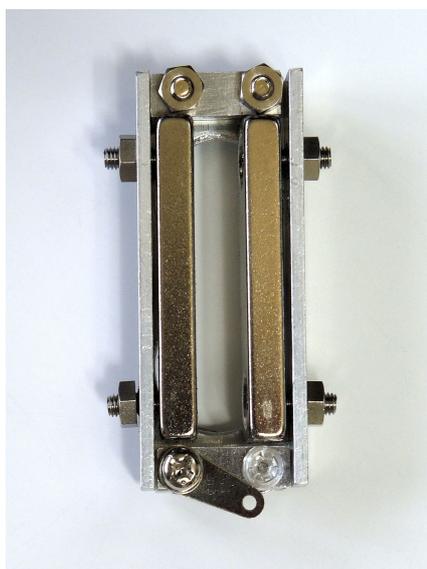
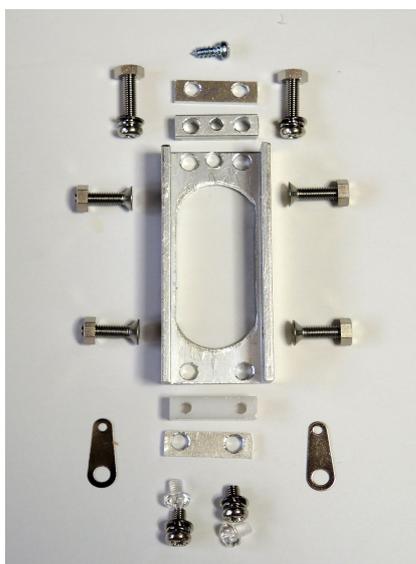
リボンマイクの構造は至ってシンプルです。磁石の N 極と S 極を数 mm の間隔で向かい合わせて固定し、その間にリボンを張る。そのリボンの両端から信号を取り出す。．．．大雑把に書くとこうなります。

但し、実際に作ってみると色々と技術課題があることに気づきます。詳細については、上述した CQ 誌 2012 年 4 月号の記事に譲りますが、ここでは当キットの主要部品について説明をします。

①フレーム(モーター部)

前回のキット DRM-01 では、専用の樹脂フレームを使用しましたが、今回は金属フレーム(アルミニウム)を採用しました。アルミは軽量にも関わらず強度があり、また非磁性体なので磁石を扱うリボンマイクには好適です

フレームの骨格に相当する部分には、ホームセンターでも売られている C チャンネルを使いました。断面がカタカナの『コ』の字型の形をした部材です。フレームの組み立てに使われる主要部品と、完成後の外観を以下の写真に示します。まずは、ここでフレームの全体的な構造について把握してください。



Cチャンネルの対向する両壁に、N極とS極の磁石を取り付けます。両極は互いの磁力により引き合う構造となっていますが、それを皿ネジを使って吸着しないように固定しています。皿ネジは、ステンレス製 M3 x 12mmで、少し長めのものを採用しています。理由は、ナットを緩めることにより両極の間隔を微調整出来るようにするためです。こうした磁極の間隔を調整できる機構を持ったリボンマイクは、世界でも音創り研究会の DRM シリーズだけです(設計上、2mm~7mm 幅のリボンが使えます)。

②磁石

株式会社サンギョウサプライ (<http://www.e-sangyo.jp/>) のネオジウム磁石を採用しました。サイズは、40mm x 10mm x 5mm です。厚さ5mm にも関わらず磁力は、3,960 ガウスもあります(DRM-01 では、3,500 ガウスのものを使用しましたので今回は、磁力が約 13%アップしています) キットには、N 極と S 極が1セット同封されています。因みに、赤い印のついている磁石は、皿ビス面の極性が N 極であることを示しています(無印は S 極)。

<注意>

ネオジウム磁石は、史上最強の磁石とも言われています。その大きさからは想像も出来ない力で、金属や磁石を吸い付けてしまうので取り扱いにはくれぐれも注意して下さい。キットの組み立てを行う前に、試しに両極をくっつけて、どれくらい磁力があるか確認するのも良いかも知れません。ただし、不用意に両極をくっつけると、勢いのあまり磁石が割れてしまう事もあるので、くれぐれも注意して下さい(ネオジウム磁石は硬いので、簡単に割れてしまいます)。もし、割れてしまった場合は、上記サンギョウサプライに磁石を注文して下さい。(キット販売後の事故、失敗に関しましては、当方では責任を負いかねますので宜しくご理解下さい) 尚、磁石同士が拍子木のようにくっついてしまった場合は、『十字』になるようどちらかの磁石を移動させると、比較的簡単に引き離すことが出来ます。何れにしても、引き離すには相当な力を要しますので、爪などが怪我しないよう注意してください。

③リボン

当キットには厚さ $1.8\mu\text{m}$ のカット済みアルミ箔が 3 本付属します。寸法は幅が約 3mm、長さが約 90mm です。前作 DRM-01 では、ユーザー側で加工しやすいように厚さ $4\mu\text{m}$ の銀箔を採用しましたが、今回は、RCA の歴史的リボンマイクと同じ $1.8\mu\text{m}$ のアルミ箔を採用しました。通常、 $1.8\mu\text{m}$ 厚のアルミ箔をカットするには、専用の治具などが必要となり、素人には極めてハードルが高くなるため、プロフェッショナルに頼んでアルミ箔をカットして貰いました。これで、リボン箔をカットする際の息を殺すような緊張感から解放されることとなります。

因みに、比重において、アルミは銀の約 $1/4$ 。リボンの薄さも今回 $4\mu\text{m}$ → 今回 $1.8\mu\text{m}$ と半分以下になっているので、音波振動を受けた際のリボン箔の追従性は、かなり改善されました。結果として起電力が増し、更には、中高域までの安定した音質が実現出来ました。

④トランス

リボンマイクにおいて、トランスは非常に重要な部品です。使用するトランスにより、音質が大きく左右されるからです。一方、機能面で考えた場合、トランスを使用する目的は次の 2 つに集約されます。

(1) 信号の昇圧

いくら強力な磁石を使ったとしてもリボンの両端に発生する電圧は、nV(ナノボルト!)単位です。この

極微小電圧を S/N 良く昇圧するためには、通常、トランスが必要とされます。

(2) インピーダンス変換

リボンの長さは僅か 5cm 程度。その電気抵抗は極めて小さく、普通に考えてもショートに近い状態といえます。そのような低インピーダンスの信号をアンプに繋げても、アンプはまともに動作しません。そのため、インピーダンス変換が必要となり、その意味でもトランスが必要となります。

前作 DRM-01 では、世界的に定評のある RMX-1(Edcor 社)を使用しましたが、今回はオリジナルの特注トランス TRM-1”響(kyo)”を開発しそれを採用することにしました。この TRM-1 は、RMX-1 や LL2912(Lundahl 社)以上の性能を目指し、特別に開発した国産トランスです。その特徴・仕様は以下の通りです。

中高域が明るく見通しの良い音
リボンマイクの特徴を生かす太い音

他に類を見ない高巻数比 1:50
高透磁率パーマロイCコア使用
一次側直流抵抗を極限まで下げた極太線

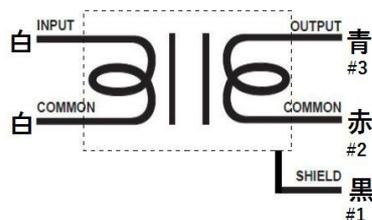
仕様

巻き数比: 1:50
一次側直流抵抗: 0.1Ω以下
二次側直流抵抗: 17Ω
周波数特性: 20~20,000 Hz
本体サイズ(WDH): 26 x 16 x 20 mm

特に巻き数比は、RMX-1, LL2912 の 1:37 を遥かに超える 1:50 を実現しています。また、一次側直流抵抗は実測 10mΩ (typ.) であり、RMX-1 の 1/10 程度にまで抵抗値を追い込んでいます。試作を何度も重ねて出来上がったトランスは、上記欧米製のそれを凌駕する素晴らしい出来となりました。

TRM-1 のリード線と用途は次の通りです。極太の一次側リード(白)は、それぞれリボンの両端に接続します。リボンマイクの出力に XLR コネクタ(オス)を使う場合は下記の図を見て配線してください。

(注: 当キットには、XLR コネクタは付属しません)

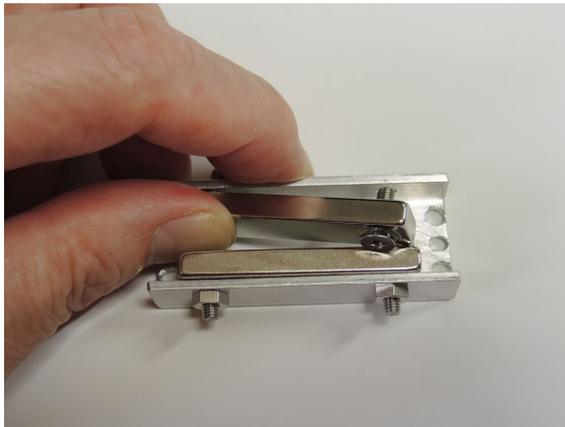
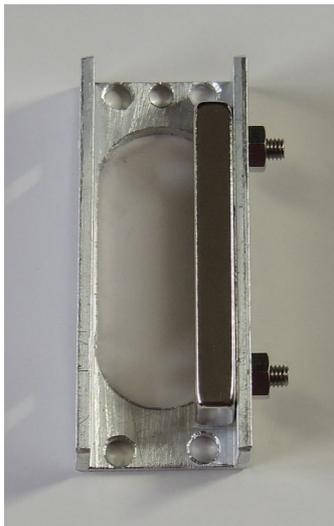


4. 組立て

最初に部品が全て揃っていることを確認して下さい。8章に部品表を掲載しています。欠品がある場合には、巻末の email address にご一報ください。キットの組み立ては、以下の順番に従って進めて下さい。

①磁石の取り付け <気持ちを集中させる時間！！>

M3 の皿ネジを使って磁石をフレームに取り付けます。無線用途で使う場合は、どちらの極性でも構いませんが、音響面での位相ズレを気にされる方は、向かって右側に S 極、左側に N 極を取り付けてください(N 極には、予め赤いマーキングをしています)。まずは、何れか一方の磁石を M3 の皿ネジを使って固定します。磁石がアルミフレームにピッタリ付くまでナットを締めて下さい(下写真左)。

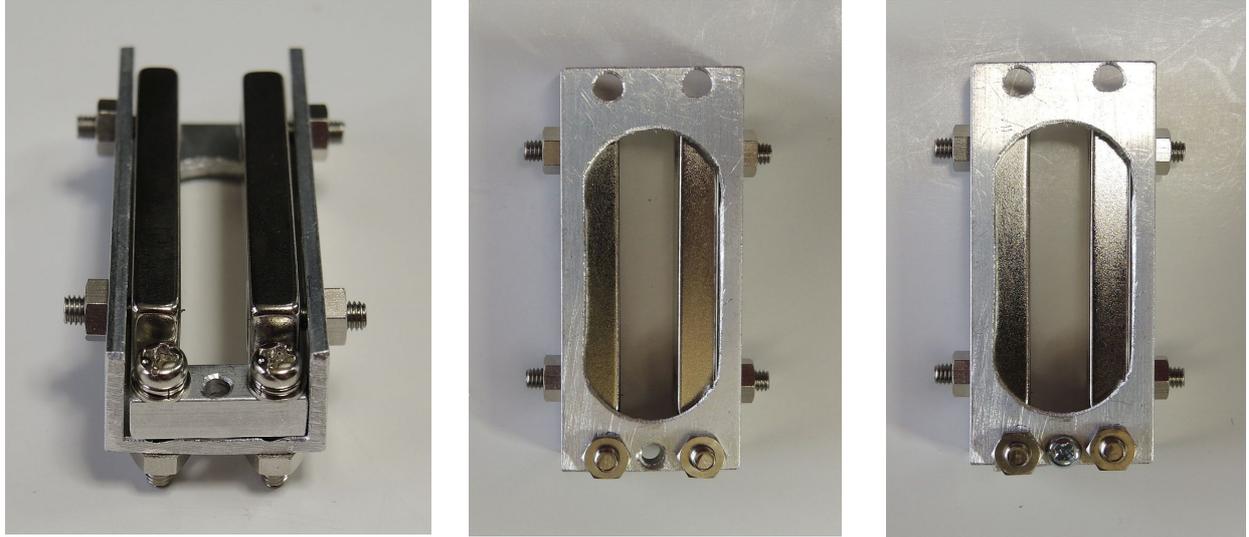


次にもう一方の磁石をフレームの反対側に取り付けます。ここが当キットで最も難しい作業の一つです。取り付けるコツは、磁石を 45 度くらい傾斜させ、ネジを斜めからフレームの穴へ差し込むことです。その際、**磁石同士が非常に強く引き合うので注意が必要です。** 上写真中央のように磁石の間に指、又はスペーサーを挟んで、まずは片側のネジを通すと比較的順調に作業が進むと思います。当作業はじっくり、2分くらい掛けてやるつもりで進めて下さい。**磁力地獄との戦い**があつてこそ、完成したときの喜びもあると思いますので(?)、あせらず作業を進めて下さい。

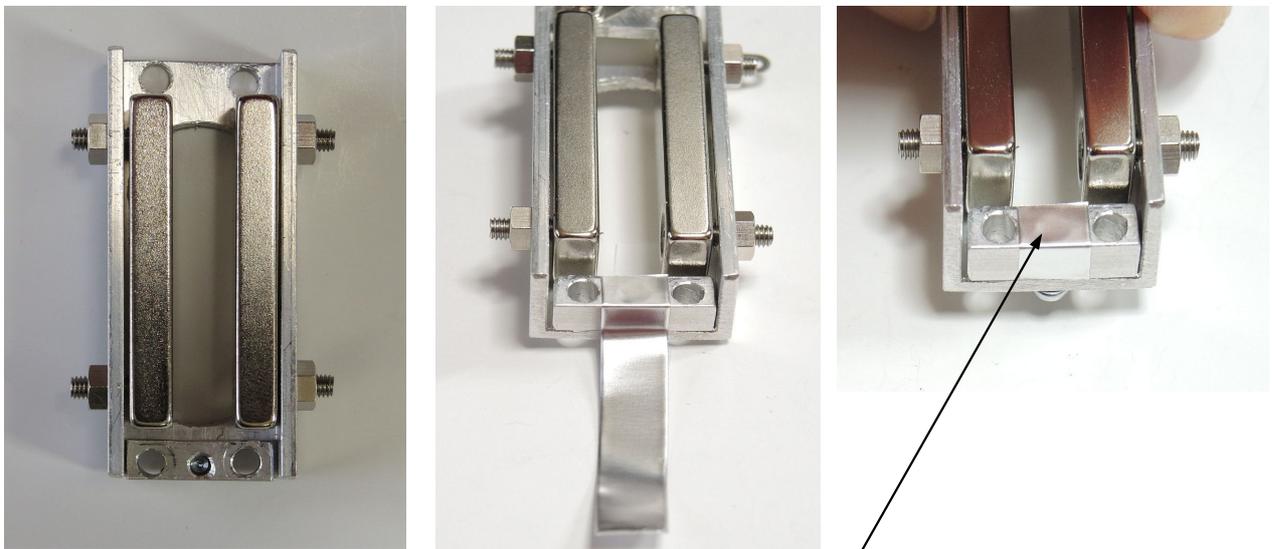
2 個目の磁石がフレームに装着出来た後は、ナットを根元付近まで締めてフレームに固定して下さい(仮止めです)。

②フレーム側電極(台座)の組立て

まずはアルミフレーム(Cチャンネル)と同電位となる側の電極を作ります。三連穴の部分に、5mm厚のアルミ(台座)を載せ、両端の穴を、なべネジ(M3 x L14) 2本で仮固定します(下写真左)。その後、中央の穴にM2.6のタッピングねじを差し込み、フレームと台座をしっかりと固定します。



次に、上記で台座に取り付けたなべネジ(M3 x L14)を外します。このとき、台座(5mm厚のアルミ)に曲がりがないよう位置を調整してください(下写真左)。次に、アルミテープを台座の上面と側面に(L字型に)貼ります。余分な部分はハサミなどでカットしてください(下写真右)。後に、このアルミテープの上に、リボンが載り、更にその上を2mm厚の押さえ板が載ることで、リボンをサンドイッチすることになります。



アルミテープの形状は、ではなくとした方がベターです。
(アルミテープの糊が、リボン箔に付着することを防止する為です)
*絶縁電極側のアルミテープも同様の貼り方をした方が良いでしょう。

③絶縁電極(台座)の組立て

次にもう一方の電極を作ります。言うまでもないことですが、この電極は上記フレーム側電極と電氣的に絶縁されていなくてはなりません。そのために、5mm厚の樹脂(POM:ジュラコン)を使って絶縁します。まずは、POMをフレームの裏側からM3 x L4のポリカーボネート製のベネジと、M3 x L6のなベネジ(座金付き)で固定します。このとき、座金付きなベネジは、タマゴラグと一緒に取り付けてください(下写真左)。このタマゴラグからフレーム電極側の信号を取り出すことになります。(下写真左)



POMの台座が固定されたら、アルミテープを使ってPOMの上面と側面を覆います(上写真右)。このとき、アルミテープが外側フレームに触れないように注意してテープをカットして下さい。このアルミテープの上にリボンが載り、更にその上に2mm厚の押さえ板が載ることで、リボン箔をサンドイッチすることになります。

* 台座に貼ったアルミテープは電極として機能するので、指紋などが付いた場合は、アルコールなどで綺麗に拭き取って下さい。微小電圧を扱うので僅かな接触抵抗も少なくする必要があります。

尚、上記アルミテープは、リボンの『すっぽ抜け』防止の役割も果たしています。アルミ箔は $1.8\mu\text{m}$ と非常に薄いので単にアルミ板で押さえただけでは接触が保てず、リボンがするりと抜けてしまうため、それを防止しています。

④リボンの作成

リボン箔に『ギザギザ』をつけます。コルゲーションと言う作業です。コルゲーション処理をしておく、リボン箔を張る際、その山谷構造により適度な遊び(クッション効果)が得られるので破断しにくくなります。また、急激な音圧の変化により、リボンが切れることもある程度予防できます。

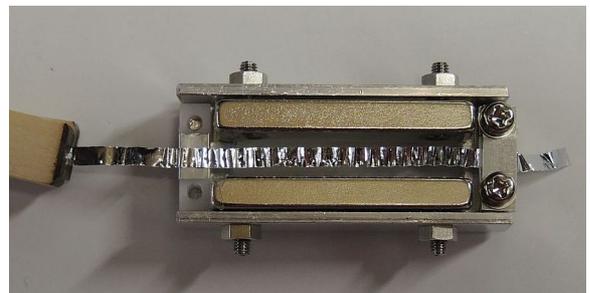
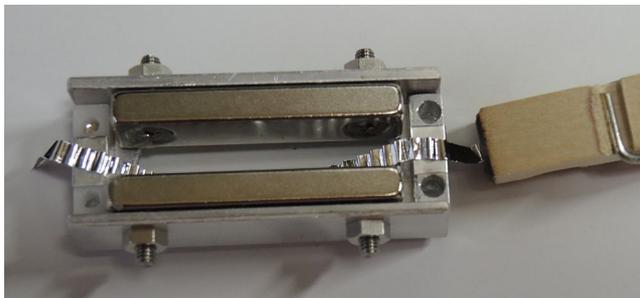
コルゲーションは、ダボ材の他、プラモデルのギア、ツマミのギザギザを利用しても出来ます。当キットには、ダボ材が付属していますので、適宜ご活用ください。



(注)ダボ材を使ってコルゲーション処理を行う場合(上写真左)は、マウスパッドなどの柔らかいマットの上
にアルミ箔を置いて、ダボをゆっくりと転がして下さい。その際、力を入れすぎるとアルミ箔が切れてし
まいますので注意してください。また、転がしてゆくと、コルゲーションを付けた最初の部分がクルクル
と絡まってくるので、つまようじなどを重しにを使って巻き付きを防いでください。

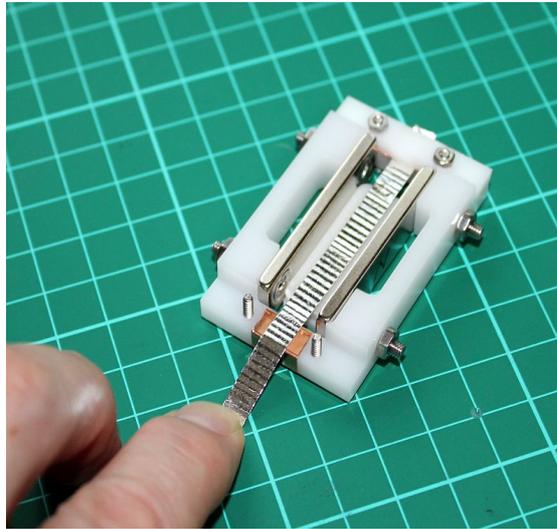
⑤リボンを張る <最も緊張する作業>

上記②と③で製作した台座の上に、④で作ったリボンを載せる作業です。この作業が、当キットで最も難しい部分ですので慎重に進めましょう。まずは、『フレーム電極側』にリボン箔を仮固定する手順をお勧めします。下写真左のように木製ピンセットなどを使いリボンを載せ、その後、押さえ板(2mm厚のアルミ)を、ばね座金付きなベネジ(M3 x L14)で仮固定します(下写真右)。写真では、ネジが下向きに取り付けられていますが、上向きに取り付けても良いと思います(その場合、ナットが上面にくる)。何れか作業しやすい方を選択してください。リボンの片側が固定されたならば、今度は反対側を『絶縁電極側』に載せ、押さえ板で固定します。このとき、どれくらいの張りで固定するかがポイントになります(下写真右)。



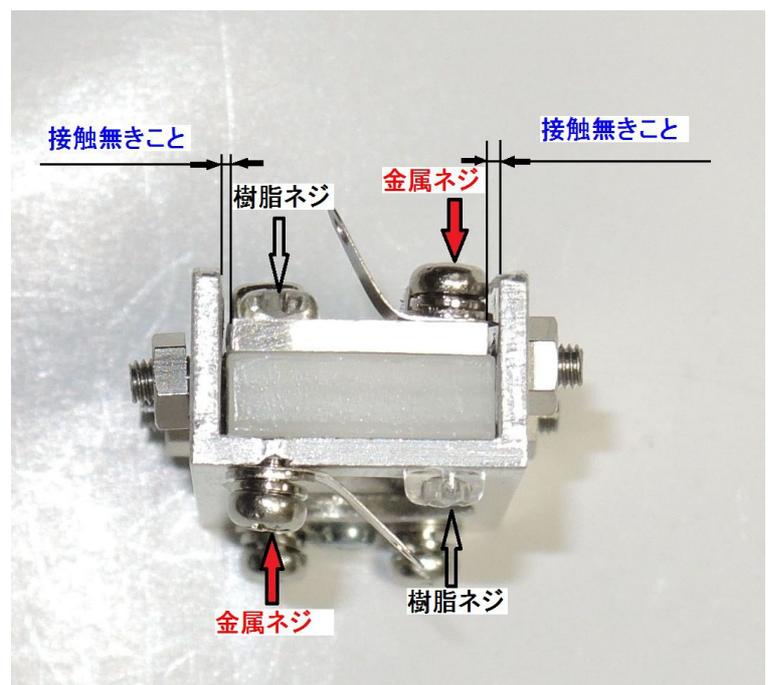
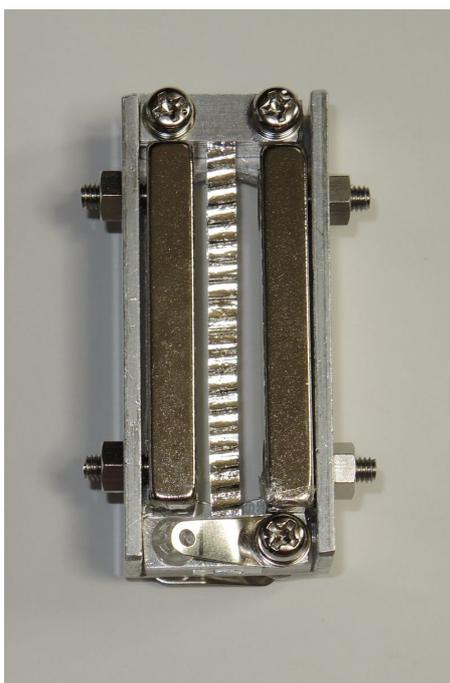
写真では、木製のピンセットで引っ張っていますが、『素手(指)』で加減したほうが上手くゆく場合もあります。下の写真は、DRM-01の時に紹介したのですが、指をリボンを押さえ、フレーム側を動かすことで上手く張力

を調整できた例です。また、知人からは、爪楊枝の先端にスティックのりを少量付けてアルミ箔を引っ張ることで楽にリボンが貼れた、という報告がありました。是非参考にしてください。



何れにしても、このリボン張る作業でリボンを切ってしまう事が一番多いので細心の注意を払って下さい。リボンは、前記④でコルゲーションされていますので、ピンと張る必要はありません。リボン表面の山谷の高低差が若干少なくなる程度でテンションを維持し、押さえ板を載せ固定してください。

*リボン張りの作業は、最初は失敗するものと考えて気楽に挑んでください。寧ろ一発で成功する人の方が少ないと思います。当キットには、カット済みのアルミ箔が3本ついていきますので、2回は失敗できます。もし、3本とも全て切ってしまった場合は、巻末のメルアド宛にご連絡下さい。有償にてアルミ箔をご提供します。下の写真は、リボンを張り終えた状態のフレームです。絶縁電極側のネジの状態が分かりづらいと思いますので、断面を撮った写真を右側に掲載しました(編集の都合上、台座にアルミテープを張る前の写真を利用)。



フレーム下部の金属ネジに共締めされているタマゴラグは、フレーム側電極の引き出し口です。一方、押さえ板側の金属ネジに共締めされているタマゴラグは、絶縁電極側の引き出し口になります。この2箇所にトランス(TRM-1)の一次側リード線を接続することで、リボンに誘起した信号を得ることになります(後述)。

タマゴラグを共締めする箇所には金属ネジ(M3 x 6 ばね座金付き)を使ってください。樹脂ネジよりは剛性が高いため、接触抵抗を低減できると考えられるからです。

<絶縁電極についての注意点> 重要!

当キットで使われている部品の加工精度に、若干甘いところがあります。そのため、絶縁電極側の組立精度に問題が生ずる可能性があります。上記写真右に青字で記載しましたが、絶縁電極の押さえ板(t=2.0)が、フレームの内壁や、磁石に接触していないことを十分確認をして下さい。接触すると、両電極間が電氣的にショート状態になってしまうため、信号を取り出せなくなってしまいます。接触しそうな場合は、フレーム内壁側、或いは磁石側にセロテープを貼るなどして、押さえ板との間で絶縁処理をしてください。

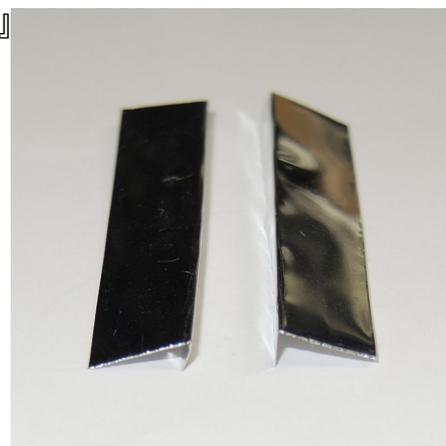
絶縁電極側の作業が完成した後は、磁石とリボンのギャップ調整をして下さい。具体的には、磁石固定用の皿ネジに使用されているナットを緩めて、0.5mmを目安にギャップ調整をすると宜しいでしょう。

⑥高域反射板の取り付け (面倒臭がり屋の方は、この項目をスキップしてください)

当キットを無線以外の用途で使用される場合、高域反射板を取り付けることをお勧めします。この反射板の設置により、中高域の伸びが良くなります。無線用途に使用される場合で、精神衛生上、スッキリしたい方は、是非この反射板を取り付けてみてください。キット付属のステンレス板(t=0.1)2枚を、定規などで折り曲げて、リボンの前面両脇に取り付けられれば、音質の改善が図れます(…SSBの送信帯域3kHzでの効果は?です)。

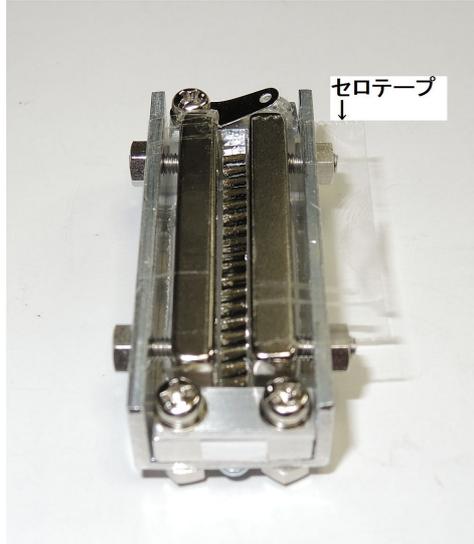
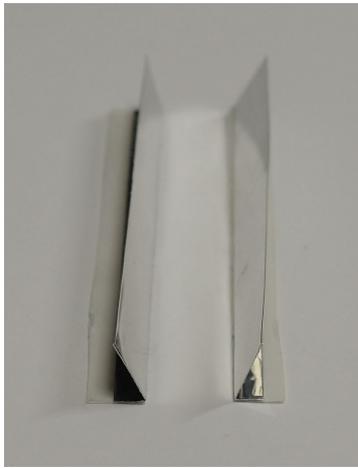
高域反射板のサイズは、幅10mm x 長さ42mmです。この幅10mmを3:7、或いは4:6で折り曲げます。具体的には、定規などの角を使い上記比率でステンレス板を折り曲げ(180°折り曲げ)、その後、角度を調整します。

フレームへの取り付けには、両面テープを使います。折り曲げた『耳』



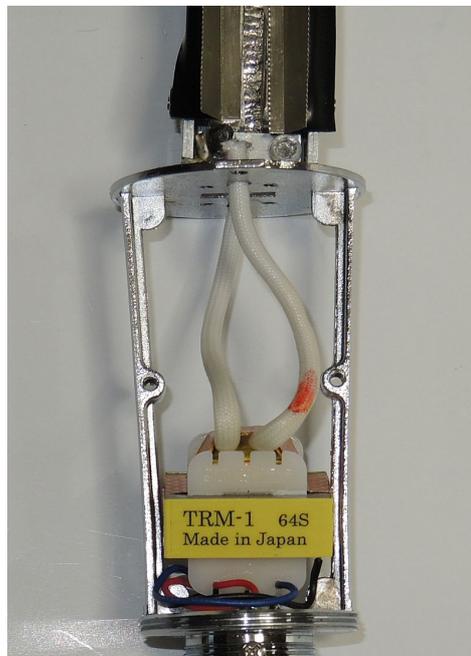
(下写真左)。次に、ギャップ調整した磁石上面とフレーム内壁との間をテープで塞ぎます(実は、この作業により出力ゲインが数dBアップします)。塞ぐ材料は、セロテープでもビニールテープでも構いません。写真で

は、(見栄えを良くするため)透明のセロテープを貼っています。このテープの上に、上記反射板を貼り付けます。両反射板の角度は、下写真右を参考にしてください(45° ~60° くらいが良いと思います)。



⑦トランスの取り付け

最終的には、DRM-02を収納する筐体(ボディ)が決まってからの作業となりますが、前述したフレームに取り付けたタマゴラグ 2 か所に、トランス TRM-1 の一次側リードをハンダ付けします。TRM-1 の一次側電線色は、両方とも白色ですが、赤でマーキングされている方を『絶縁電極』側に接続してください(無線用途で使用する場合は、どちらでも構いません)。下写真は、DRM-02を(コンデンサマイク)BM-800の筐体に格納した場合の接続例です。



* TRM-1 の一次側リード線は、非常に太いのが特徴です。そのためリードの取り回しに苦労するかもしれませんが、実際に使用するマイク筐体の構造などを把握した上で、適宜、調整をお願いします。

(リードが太い分、強度があるのでそれを活用したリードの配回しも可能かと思えます)

以上で当キットで製作する部分の説明は終了です。あとは、トランス(TRM-1)からの信号の取り出すためにXLRコネクタを取り付けたり、モーター部をマイク筐体に入れる作業となります。色々なアイデアで、オリジナルのリボンマイクを作ってください。

* 別ファイルに、様々な筐体に入れたリボンマイクの製作例(写真)を格納していますので、参考にして下さい。

5. 調整

当キットで調整出来るのは、以下の部分です。

①リボンと磁石とのギャップ

0.5mm程度になるようフレーム横のナット(M3)で調整します。リボンが張られた状態のフレームを、蛍光灯などにかざして見ると、ギャップの様子が良く分かります。

②リボンの張り方

表面のギザギザ(コルゲーション)が残る程度に張ってください。但し、緩みが気になって、リボンを強めに張った為、リボンを切ってしまった、という事例が報告されています。多少、緩めに見えていても音が出ているのであれば、先ずはそのままお使いになることをお勧めします。リボンの張りが多少緩くても、音質に与える影響は軽微です、それほど神経質になる必要はありません。

6. Tips & 注意点

①ハム音、誘導ノイズ

前述の通り、リボンマイクで発生している電圧は極めて小さいため、ノイズの影響を受けることがあります。ハムやインバータノイズなどが混入する場合は、マイク筐体のシールドを強化するか(金属筐体の使用)、ノイズ源(電源トランス、ACアダプタなど)を遠ざける必要があります。

②回り込み

回り込みが発生した場合はシールド対策や、インターフェア対策(マイクの出カラインにパッチンコアを挿入)をおこなってください。

③出力ゲイン

当キットの出力レベルは、約-52dBです。銀箔を利用した先代 DRM-01 が-62dB程度でしたので約10dBゲインアップしています。メーカー製のリボンマイクに引けを取らない十分実用的なレベルとなっています。

④リボンの張り直し

コルゲーション処理した直後から、リボンには折り目を復元しようとする力が働きます。厚さ数 μm とはいえ、折り目を伸ばす力が働くようです。つけた折り目が伸びて安定するまで半日~1日は必要だと思います。状態を見て必要に応じて張り直しをして下さい。(音質面で特に問題が無ければ張り直しをしなくても良いかも知れませんが)

⑤DRM-02 を格安コンデンサマイク BM-800 に格納する場合の Tips

絶縁電極の底面に、強力両面テープを2～3枚重ねて取り付けると、サスペンションの効果もあり、また、しっかりと BM-800 の台座に固定されます。



7. あとがき

『マイクは、自作のリボンマイクを使っています』... そう無線で紹介したとき、多くの方から驚かれました。無線の世界では、これまでマイクロフォンは自作の対象になっていなかったからです。

冒頭にも書きましたが、マイクロフォンは正に音の入り口。音声が一番最初に『電気』に変わる部分です。そこを手作りすることは、大変楽しいことだと思います。最近の無線機はどんどん複雑化、高度化し、とてもアマチュアでは手が出せないものになってしまいました。しかし、リボンマイクは原理が明快で構造も簡単、それは昔から殆ど変わっていません。このお互い逆行するような機材が組み合わさって、電波が出ている不思議さに何とも言えない面白さを感じています。

初代 DRM-01 を世に出してから4年。今回、様々な改良を加えたキット品 DRM-02 を皆様にお届け出来ますことを嬉しく思います。

世界に一本しかない手作りのマイクで無線をする、音の収録を行う。何と素敵なことでしょうか。どうぞ遊び心と、チャレンジ精神を發揮し、オリジナリティ豊かなリボンマイクに仕上げてください。当リボンマイクが皆様の生活をより豊かにする一助となりましたら、この上ない幸せです。

平成28年12月4日

音創り研究会

早坂正義 (JA1BBP)

1. このキットの製作、使用によって生じた如何なる不都合に対し当研究会は責任を放棄します。
2. 但し、使用により得られた喜びは一緒に享受させていただきます。
3. 製作・使用についてのご質問等は出来るだけ対応いたしますが、本業ではないメンバーによる対応のため、サポートの質、レベルに限界のあることを予めご理解ください。
4. 連絡先 hayamasa1008@wine.plala.or.jp JA1BBP 早坂

8. 部品表

リボンマイクキット(DRM-02) 部品表

部品	説明	個数
① フレーム(本体)	アルミニウム 52 x 22 x 12	1
フレーム側電極台座	アルミニウム 5 x 17 x 5	1
絶縁電極側台座	POM 5 x 17 x 5	1
押さえ板	アルミニウム 5 x 17 x 2	2
② 皿ネジ M3 x 12mm	磁石固定用	2
ナット M3	磁石固定用、フレーム電極台座固定用	4
なべネジ M3 x 14	(ばね座金付き) フレーム電極固定用	2
なべネジ M3 x 6	(ばね座金付き) 絶縁電極用	2
なべネジ M3 x 4	(ポリカーボネート)絶縁電極用 4個中2個は予備	2
タッピングネジ M2.6 x 4	フレーム電極台座固定用	1
タマゴラグ	電極 (信号引き出し用)	2
③ アルミテープ 7 x 50	電極台座貼り付け用 (リボンのすっぽ抜け防止)	1
ステンレス板 10 x 42 t=0.1	高域反射板	2
④ トランス	TRM-1	1
⑤ アルミ箔	3 x 90 t=1.8 μ m	3
⑥ ネオジウム磁石	40 x 10 x 5 3,960 Gauss N極&S極 各1	2
⑦ ダボ	リボン コルゲーション用 :おまけ	1
⑧ CD-R	マニュアル	1



その他、キットの組み立てには以下の材料が必要です。ユーザー側にてご用意ください。

- 高域反射板の取り付け：セロハンテープ又はビニールテープ、薄手の両面テープ
- マイク筐体への取り付け：厚めの強力両面テープ