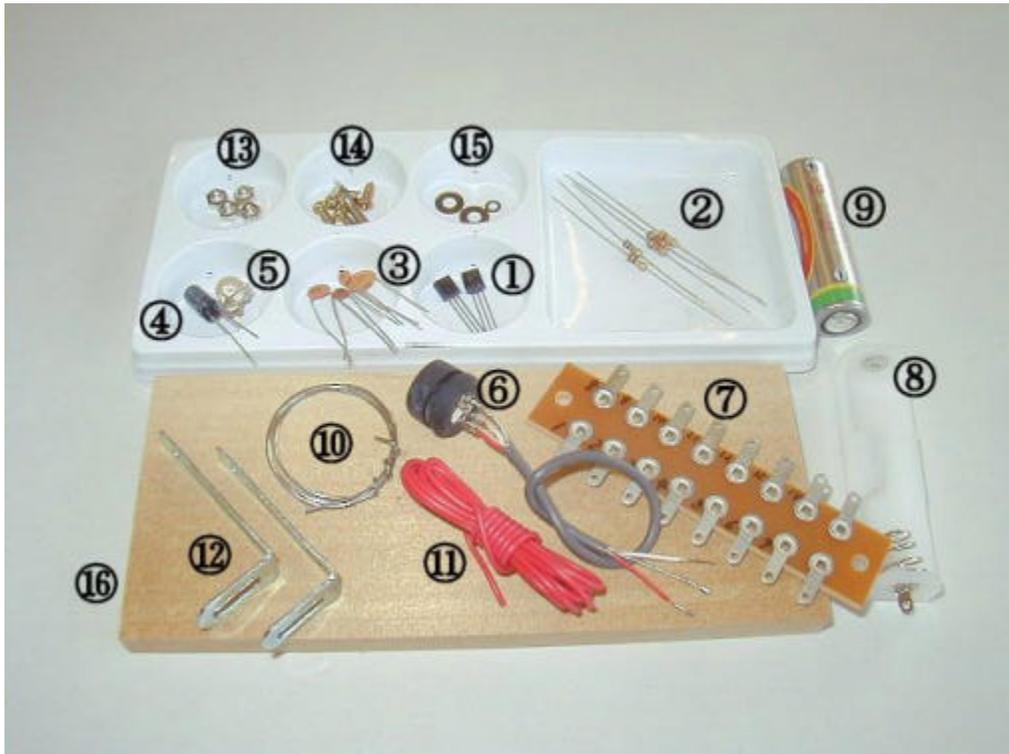


FMワイヤレスマイクの作り方

この資料は、藤沢市科学少年団の活動「電気工作」用に、科学教材社のFMワイヤレスマイクキットM250の作り方を解説したものです。キットに付属の説明書の図も参考にしながら作りますが、細かい点がちがっていますから、主にこの資料の手順で作業を進めてください。

1. まず部品を確かめよう

袋をあけたら、部品の数を確かめながらパレットに整理します。細かい部品が多いのでなくさないように注意しましょう。



読み方：kキロ、μマイクロ、pピコ、 オーム、Fファラッド、Vボルト

番号	記号	名前	見分け方
	Tr1	トランジスタ・2SC1815	黒い3本足・C1815の文字
	Tr2	トランジスタ・2SC458	黒い3本足・C458の文字
	R1	抵抗・100k	茶黒黄金の色の帯
	R2	抵抗・5.1k	緑茶赤金の色の帯
	R3	抵抗・30k	橙黒橙金の色の帯
	R4	抵抗・100	茶黒茶金の色の帯
	R5	抵抗・51k	緑茶橙金の色の帯
	C1	コンデンサー・0.1 μF	茶色の丸に2本足・104の文字
	C2	電解コンデンサー・4.7 μF	円柱に2本足・4.7 μFの文字
	C3	コンデンサー・0.002 μF	茶色の丸に2本足・222の文字
	C4	コンデンサー・3 pF	茶色の丸に2本足・3の文字
	C5	コンデンサー	茶色の丸に2本足・103の文字

番号	記号	名 前	見分け方
	TC	トリマーコンデンサー・20pF	3本足で鏡もちのような形
	ECM	コンデンサーマイク	黒いゴムに包まれている
		ラゲ板	茶色い板に16本の端子
		電池ホルダー（単三1本用）	ばねのある方がマイナス
		単三乾電池	
		スズメッキ線（コイル用）	銀色のはりがねのようなもの
		配線・アンテナ用ビニール線	赤い色のコード
		L字金具（2本）	
		3mm ナット（3個）	銀色六角形の穴あきネジ
		3 × 10mm ビス（1本）	とがっていないネジ
		8mm 木ねじ（3本）	とがっていて長い
		5mm 木ねじ（1本）	とがっていて短い
		3mm ワッシャ（2個）	銀色のドーナツ型
		2mm ワッシャ（1個）	（使いません）
		木台	木の板

部品は余分に入っている場合があります。たりないときははじめに言うこと。

部品がそろっていたら2の作業に進みましょう。

【豆知識】 あとでゆっくり読んでね

（1）トランジスタ

この回路の中で一番重要な部品です。この回路では Tr1 はマイクの信号を大きくするはたらきを、Tr2 は電波の振動を作り出すはたらきをしています。半導体という特殊な「石」でできています。

（2）抵抗のカラーコード

抵抗の数値はカラーコードという色の帯の暗号で表されています。色と数字は下のように対応しています。虹の色の順番をもとにしています。

黒	茶	赤	橙	黄	緑	青	紫	灰	白	金	銀
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	誤差 5%	誤差 10%

1番目の帯と、2番目の帯が抵抗の数字を、3番目の帯がその後続く0の数を表します。金色は終わりの印と思えばよいでしょう。たとえば

茶黒黄金	10の後に0が4つ	100000	100k
------	-----------	--------	------

となります。はオームと読み、抵抗の単位です。k(キロ)は1000を意味します。

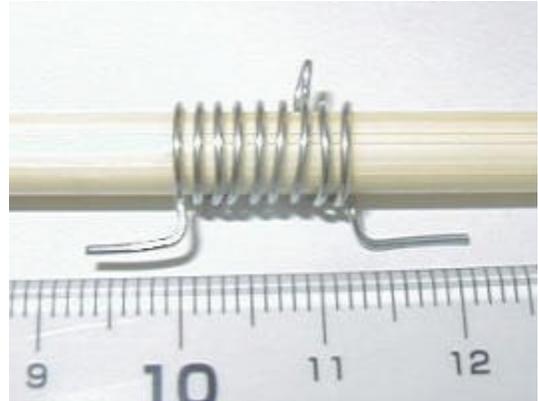
（3）トリマーコンデンサー

コンデンサーは電気をちょっとためておくはたらきをしますが、いろいろな目的で使われます。形もさまざまです。この回路に使われているコンデンサーで一番重要なはたらきをしているのは、トリマーコンデンサー TC です。コイルと共に電波の周波数を決めています。トリマーコンデンサーをドライバーで回転させると、周波数が変わり、ラジオに合わせることができます。

2. コイルを作ろう

スズメッキ線でコイルを作ります。丸いはしに右の写真のように全部で9回ばねのように巻き付けますが、6回半巻いたところでちょっと出っぱりを作り、さらに2回半巻きます。両足は3mm ぐらいの高さで直角に折り曲げておきます。

はしに巻いたまま形を整えて、ばねのような形の部分が 12mm の長さになるようにし、となりあうわっかが互いに触れあわないように気をつけます。触れている部分があったら、マイナスドライバーの先などですきまをあけるようにします。

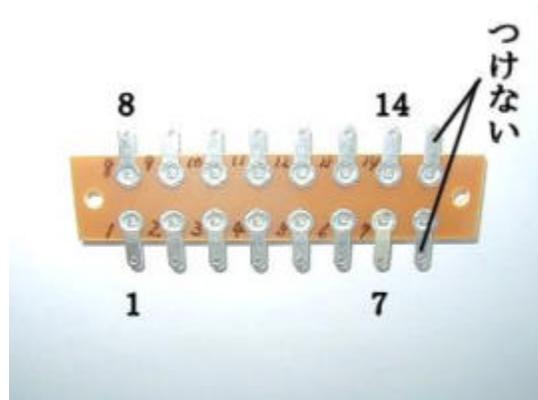


3. ラグ板に番号をつけよう

右の写真のように、鉛筆などでラグ板の金具（ラグ）に番号をつけます。うすくても自分でわかればかまいません。

下の段左から 1 ~ 7、上の段左から 8 ~ 14 とし、上下とも一番右の金具は配線には使いません。キットに付属の図面と違うので注意しましょう。

以下、配線のやりかたはこのラグの番号で解説しますので、番号のつけかたをまちがえないように気をつけましょう。



4. トリマーコンデンサーをとりつけよう

トリマーコンデンサーのまん中の足を外側に直角に折り曲げます。他の2つの足を7番とその隣の番号なしのラグの穴に差し込んで、はんだ付けします。番号なしのラグはトリマーコンデンサーの固定のために使うだけで、他の部品がつくことはありません。

折り曲げたまん中の足は、14番のラグにはんだ付けします。

キットに付属の説明書の図面と違いますが注意しましょう。



5. 配線をしよう

ビニール線で、ラグを結ぶ配線をはんだ付けします。ビニール線を、結ぶ2箇所長さに合わせて切り、両側のビニールを 2mm ぐらいむいて、はんだをのせます。ラグ板にもあらかじめはんだをつけておき、線の端を当ててはんだごてで

融かせばくっつきます。

- 1 番と 4 番
- 4 番と 6 番
- 5 番と 7 番
- 9 番と 3 番
- 1 0 番と 5 番
- 1 2 番と 1 4 番

の間をそれぞれ配線します。



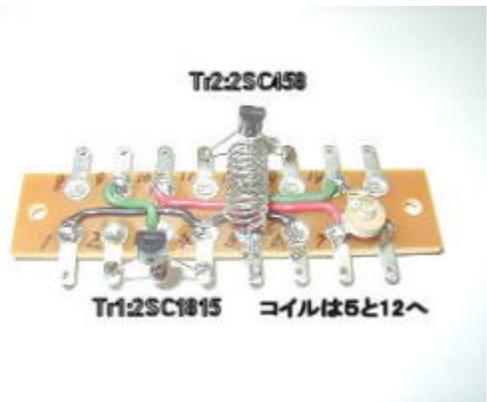
6. コイルとトランジスタをとりつけよう

2 で作ったコイルをラグ 5 番と 1 2 番へはんだ付けします。

続いて二つのトランジスタを、取り違えないように表示をよく見て、向きにも気をつけてはんだ付けします。

- Tr1 2SC1815 を 2, 3, 4 番へ
- Tr2 2SC458 を 11, 12, 13 番へ

トランジスタの字の書いてある平らな面が向こう向きになるようにとりつけます。



7. 抵抗をとりつけよう

つぎは抵抗です。まずの抵抗 R5 (緑茶橙金) とコンデンサ C1 (104) の足を短く切って右の図のようにはんだ付けします。これを 8 番と 2 番に橋渡しするとよいようにとりつけます。抵抗が 8 の側です。

他の抵抗を以下のように橋をかけるようにはんだ付けします。

- R1 茶黒黄金 を 2 番と 9 番へ
- R2 緑茶赤金 を 3 番と 10 番へ
- R3 橙黒橙金 を 5 番と 11 番へ
- R4 茶黒茶金 を 6 番と 13 番へ

すでにとりつけてあるコイルやトランジスタにはんだごてが触れないように注意しながらはんだ付けしてください。



8. コンデンサーをとりつけよう

まず円柱形の電解コンデンサー C2
です。電解コンデンサーにはプラスと
マイナスの向きがありますから注意が
必要です。側面にマイナスの印があり
ますから、そちらの足を 11 番に他方の
足を 3 番にはんだ付けします。

他のセラミックコンデンサー（茶色
の丸）は向きがありません。次のよう
に橋をかけるようにはんだ付けします。

C3 222 を 4 番と 11 番へ

C4 3 を 13 番と 14 番へ

C5 103 を 5 番と 6 番へ



9. マイクを組み立てよう

左図のように L 字金具の長い方を乾電池に巻き付けて丸みをつけ、コンデン
サーマイクを右図のようにさしこみます。3 × 10mm ビス(とがっていないネジ)
とワッシャとナットでもう一つの L 字金具と結合し、マイクスタンドにします。



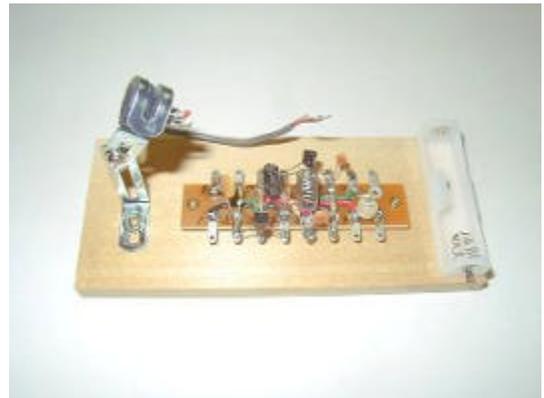
10. 木台にとりつけよう

完成まであと一息です。木の板に部
品をとります。

まず、電池ホルダーを一番短い木ね
じ(5mm)で板の端にねじ止めします。

次に、ラグ板を 8mm の木ねじ 2 本で
とりつけますが、このときラグ板の下
でナット(六角形の穴あきネジ)を通
してからネジ止めします。ナットの厚
みの分だけすきまを作るためです。

最後にマイクスタンドを写真のよう
に 8mm 木ねじとワッシャで固定しま
す。



11.最後の配線をしよう

まずマイクの配線をします。付属の説明書とはちがうので気をつけましょう。

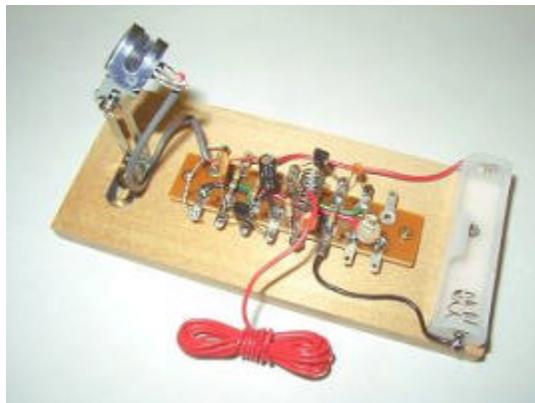
赤い線を 10番へ
白い線を 8番へ
銀の線を 1番へ

それぞれはんだ付けします。銀の線が他の部品に接触しないように注意します。

電池ホルダーの配線は、電池を入れないで行います。電池ホルダーの端子を直角に起こしてからはんだごてを当てましょう。マイナス側（ばねのある方）を6番と、プラス側を10番と結びます。

最後にアンテナ線（残ったビニール線全部）をコイルの中ほどに作った出っばりの所にはんだ付けします。はんだをつけすぎるとコイルの隣のわっかとながってしまうので、気をつけましょう。はんだ付けがすんだらアンテナ線はのばしておきます。

この配線がすめば回路は完成です。お疲れさま！



12.送信テストをしよう

さっそく電池を入れて、FMラジオを相手に送信テストをしてみましょう。手順は次の通り。

FMラジオのスイッチを入れ、音が出る状態にします。アンテナがあるラジオ場合はのばしておきます。

選局つまみを回して、放送の音が入らないところに合わせます。「シー」という雑音が聞こえるだけならOKです。

電池を入れたFMマイクキット（M250）をラジオのそばに置きます。

マイナスの精密ドライバーを使って、トリマーコンデンサーの上の部分をつまみくりと回転させ、「ピー」というハウリングの音や、「ブツッ」という音が聞こえるところに合わせます。マイクに息を吹きかけてみて、その音がラジオで受信されれば成功です。

この調整はきわめて微妙ですから、できる限りゆっくりと回してください。マイクでとらえた音がラジオから聞こえているとき「同調している」といいます。マイクの送信周波数とラジオの受信周波数が一致しているのです。アンテナ線の置き場所や長さ、まわりに立つ人の位置などで送信周波数は微妙にずれます。根気よく何度も合わせ直しましょう。

必ずラジオの方を先に合わせ、その後マイクのトリマーコンデンサーを回して同調をとります。

【注意】

放送局の音が聞こえるところに合わせるとはいけません。まわりの家で雑音が入ってしまいます。

コイルが変形すると周波数が変わって同調なくなる恐れがあります。

音が出ていなくても、電波は出続けています。電池を長持ちさせるため、使わないときは必ず電池を抜いておきましょう。