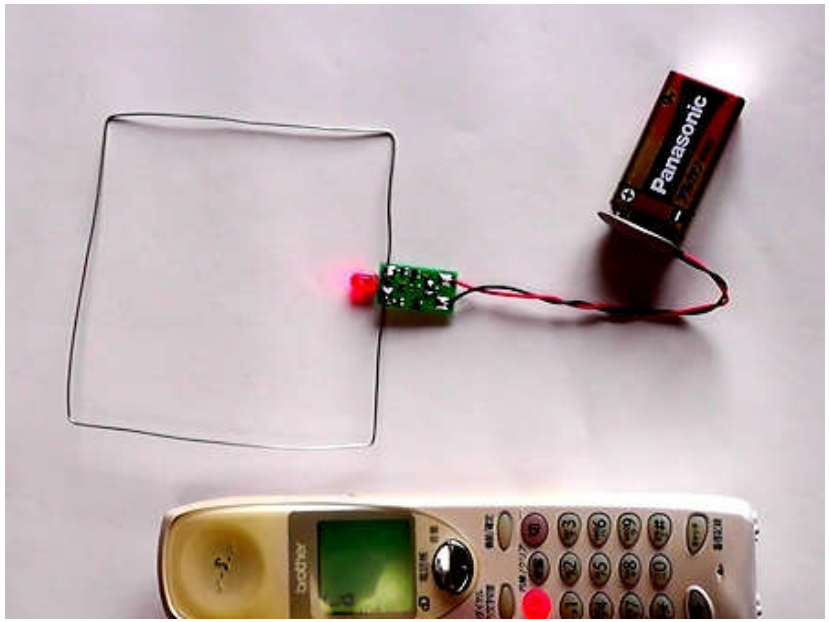
電波で遊ぶ

電波センサー「ピカッ」の工作

教材提供（財）電気通信振興会



桜井西小学校

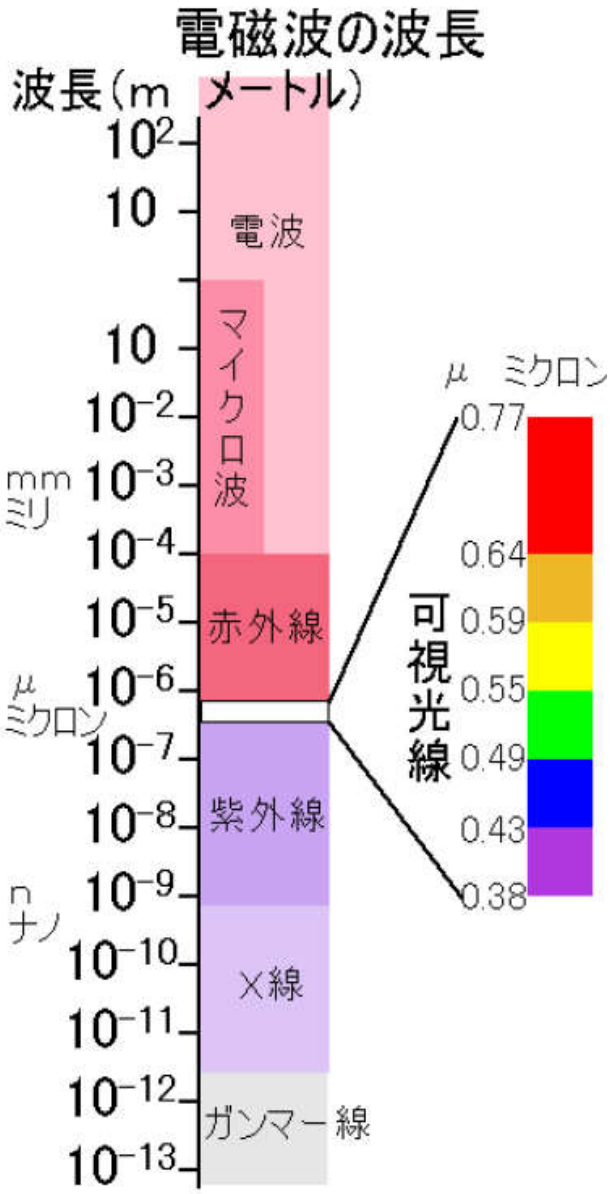
平成28年度電波教室

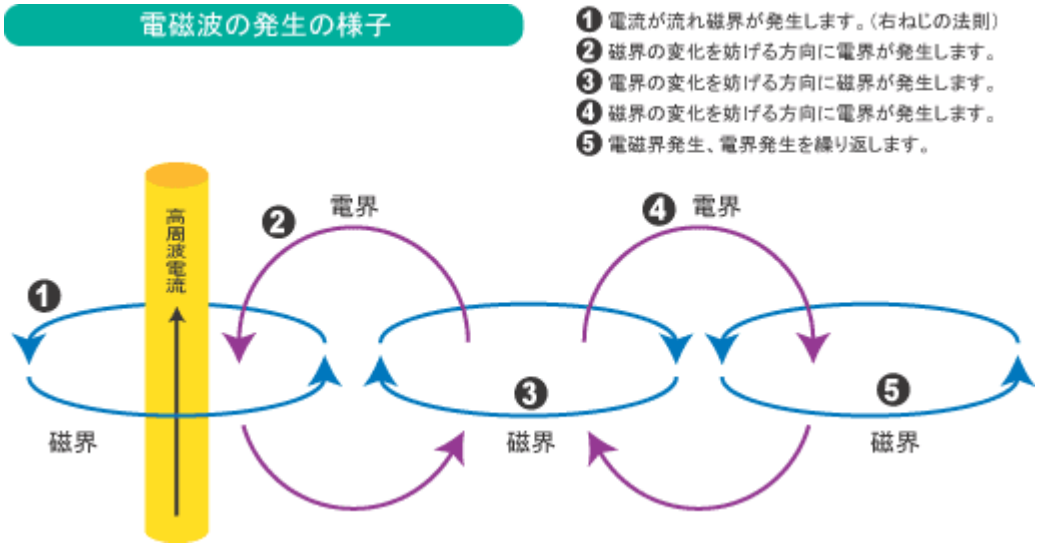
奈良県電波適正利用推進員協議会　実施

電波で遊ぶ

- テレビを見たり、ラジオを聴くことはどうして出来るのでしょう？
- これは放送局から送り出された映像や音などの情報が電波によって遠くまで伝えられて、テレビの画面に映り、スピーカーからきこえているのです。
- 放送局から遠く離れた皆さんのお家まで情報を届ける電波とはどのようなものでしょう。
- 見たくなりませんか？

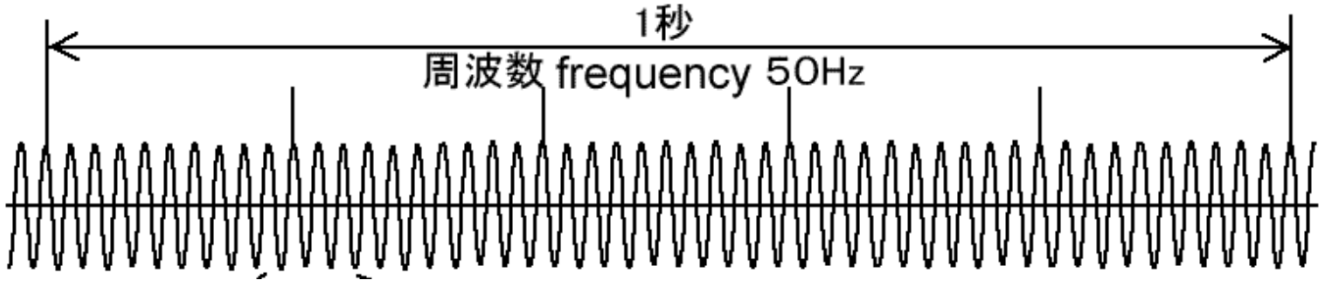
電波(電磁波)とは？



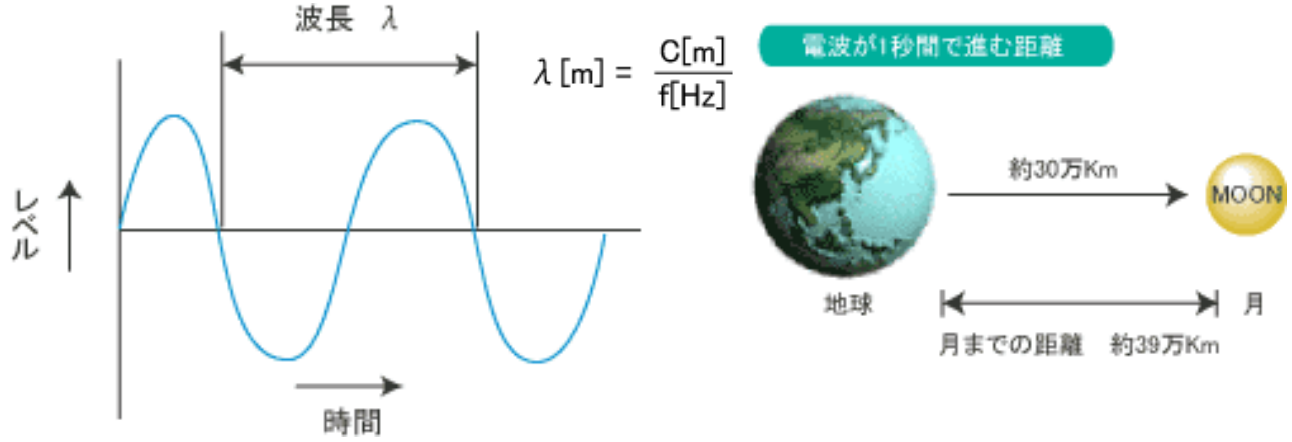


- 電流が流れるとその周りに磁界が現れ、磁界が変化すると電流が発生します。この変化が電磁波となり、繰り返しの早さ（周波数）の大きさにより電波、赤外線、可視光線、紫外線、X線、ｶﾞﾝﾏ線等と呼ばれています。

・周波数とは1秒間に繰り返す変化(波)の回数をいい、単位はヘルツ(Hz) であらわされます。



・波長(λ)とは光速(C)を周波数(f)で割ったもので、[1回の変化が進む距離、波の山から山または谷から谷までの距離を1波長という]単位はメートル(m)であらわされます。



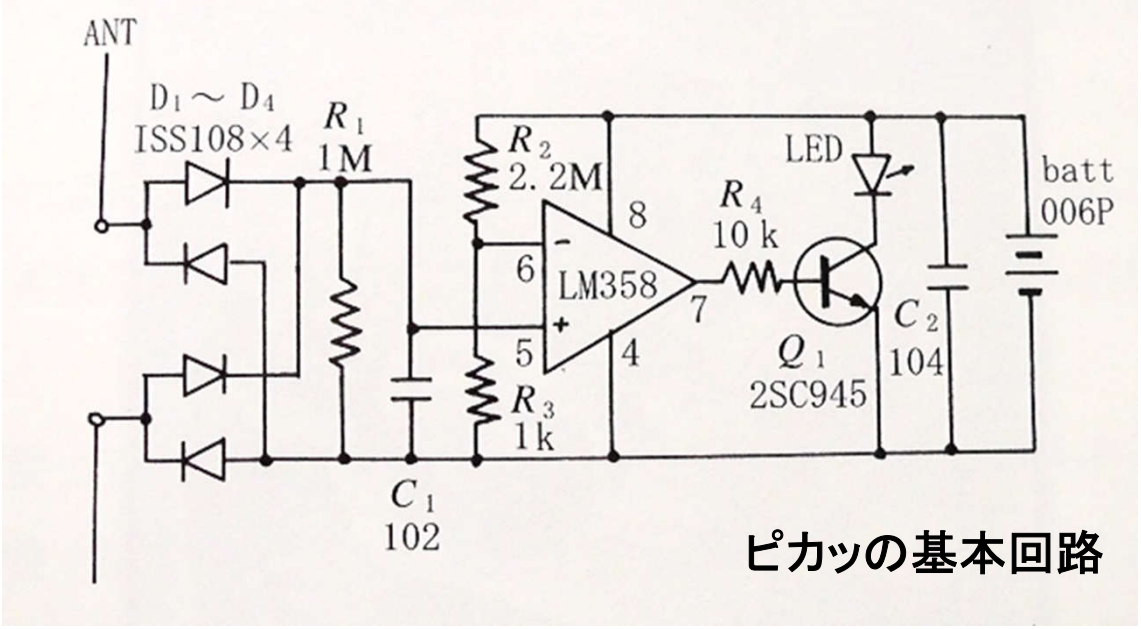
電波センサー「ピカッ」

- 今日は、この電波を見る道具、「ピカッ」を作ってそれを使って、いろいろ電波についての勉強をしましょう。

- この教材「電波で遊ぶ」はアマチュア無線家であり、FCZ研究所という無線機材の開発・販売の会社をされている大久保　忠さんが書かれ、（財）電気通信振興会から発行されている教科書で、電波についての色々な知識や、電波を作り、受ける為の方法材料などについても紹介されていますので大切に利用してください。

ピカッとは

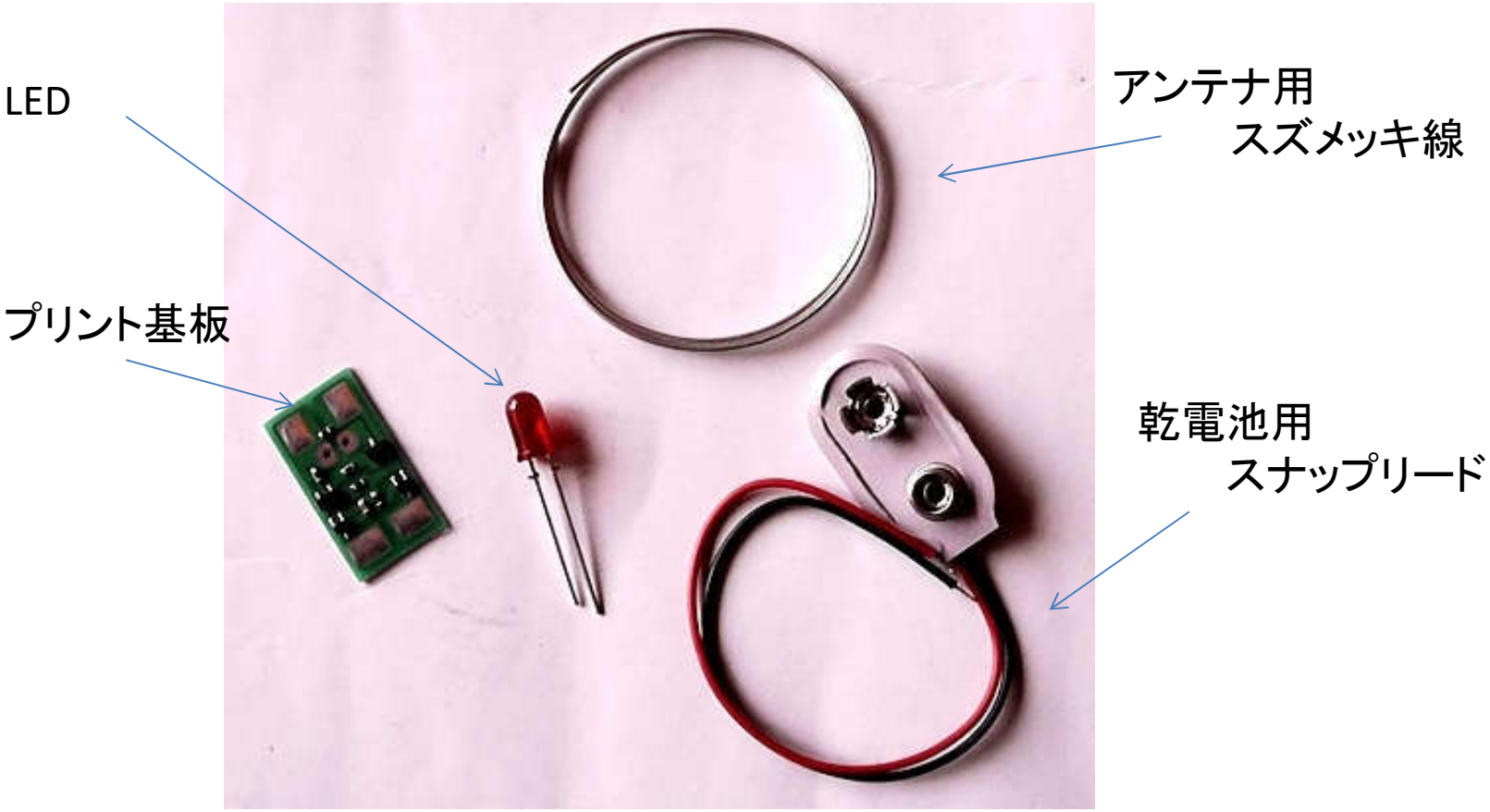
- 電波が有ると発光ダイオードがピカッと光って知らせる便利なセンサーです。
- ピカッには、電波を捕まえるアンテナと、捕まえた電波を直流電圧に変える検波器、その信号を大きくする増幅器、その信号を光に変える光ダイオード（LED)とで出来ています。



ピカッの基本回路

使う部品

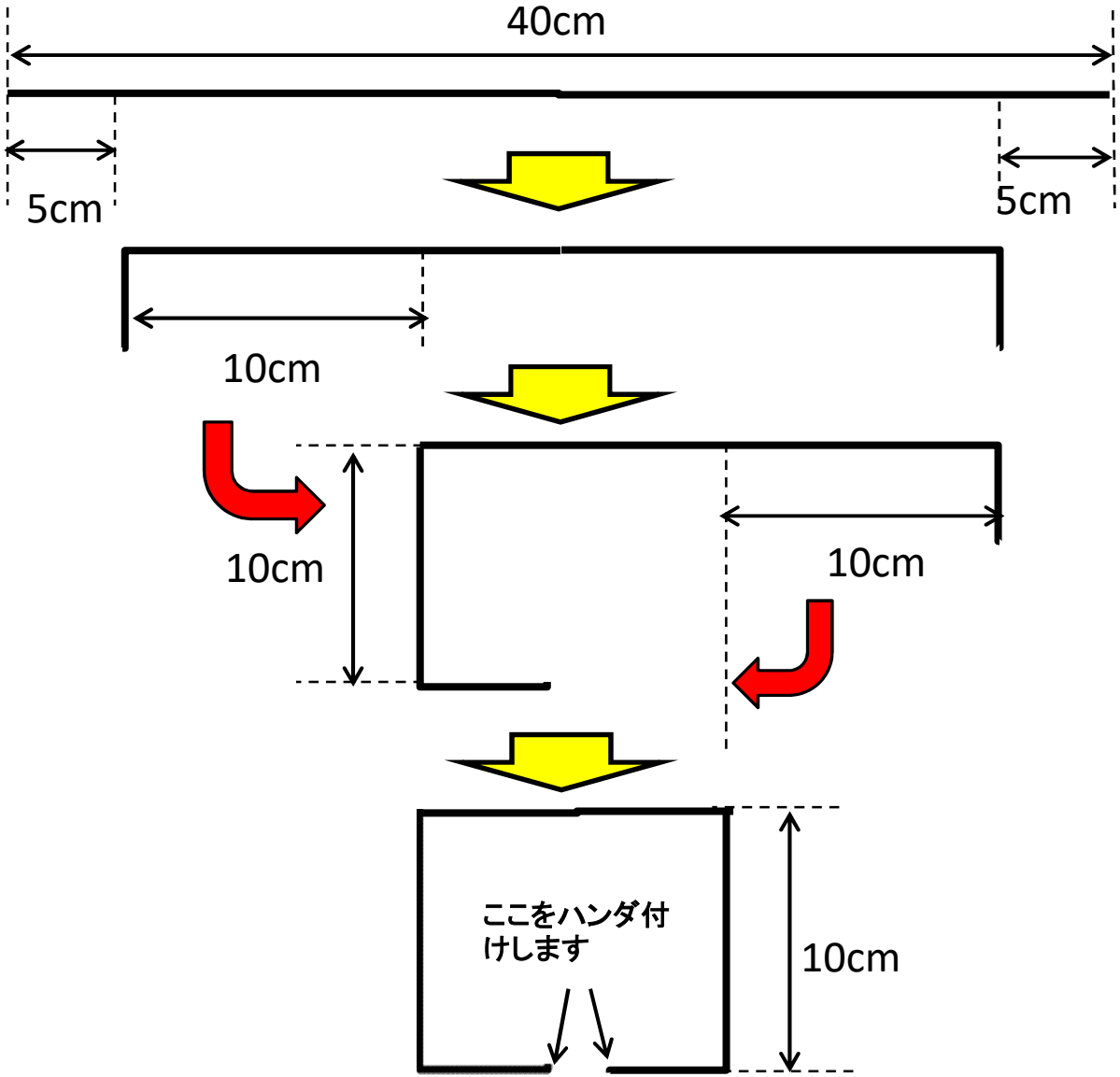
- 用意されている部品を確かめましょう。



アンテナ線の加工

- アンテナ用のスズメッキ線は約40cm有ります。 初めにこれの全長を使って面積の広いアンテナで実験します。
- メッキ線の両端を5cmずつ、同じ方向に直角に曲げます。
- 続いて、残りの30cmを3等分して内側に曲げ四角形を作ります。
- 波長40cm(750MHz)の電波に共振するクワッドアンテナになります。

アンテナ線の加工



①両端を5cmづつ曲げる

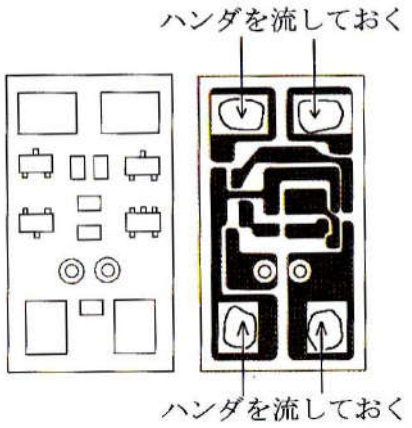
②次に左側を10cm直角に
曲げる

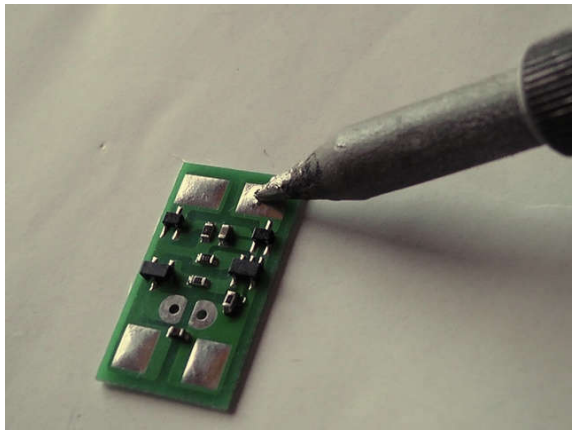
③さらに右側を10cm直角に
曲げる

④全体の形を整え1辺が
10cmの正方形にする

ピカッの製作

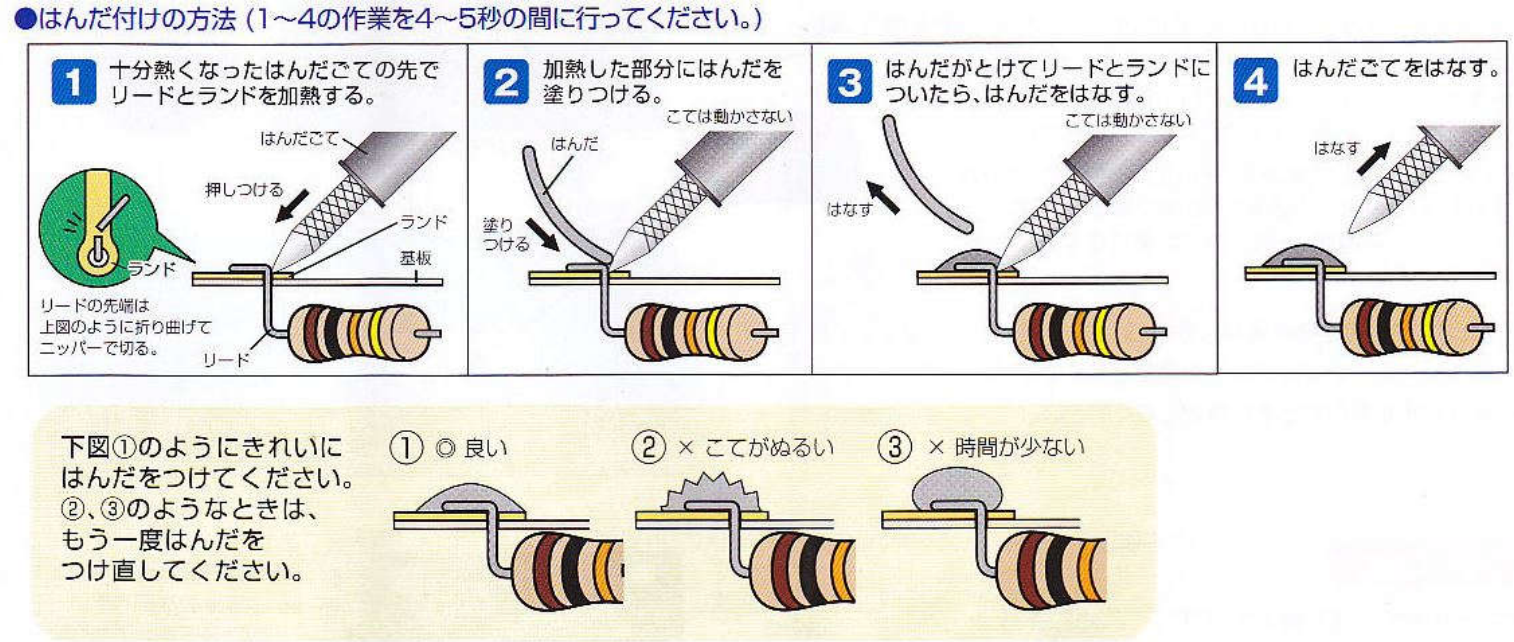
- あらかじめピカッの基板の四隅の大きいランドと、アンテナ線の両端に、予備半田として半田を盛り付けておきます。





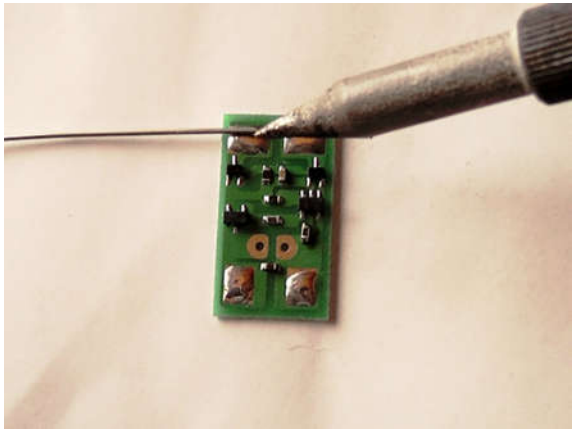
半田付けの注意

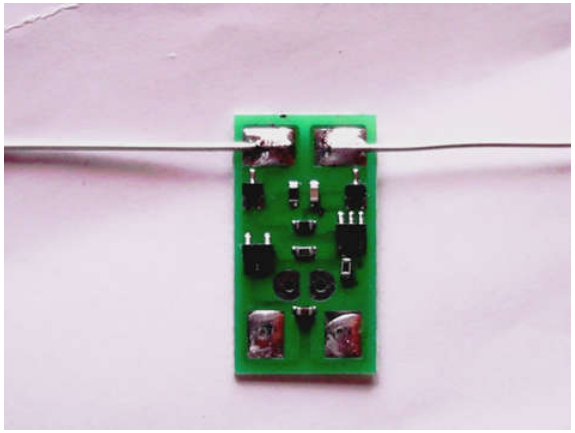
- こて台のスポンジには水を含ませておきます。
- 半田ごては300℃もの高温になります。
- 使わないときには、必ずこて台に！！
- 火傷をしないように注意してください！！



アンテナエレメントの取付

- アンテナエレメントの片端から基板に半田付けします。

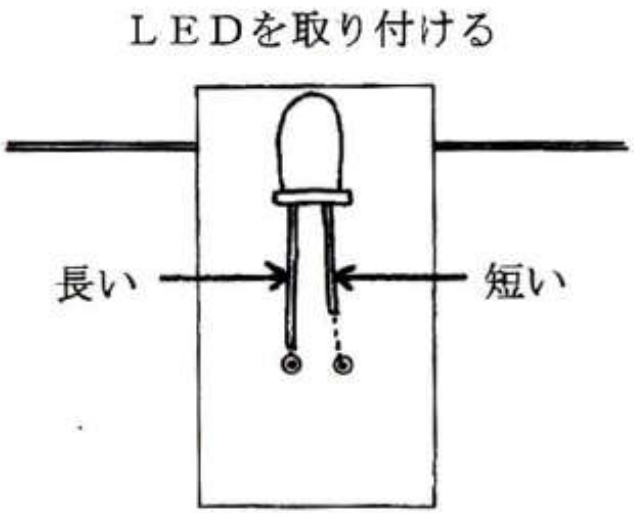


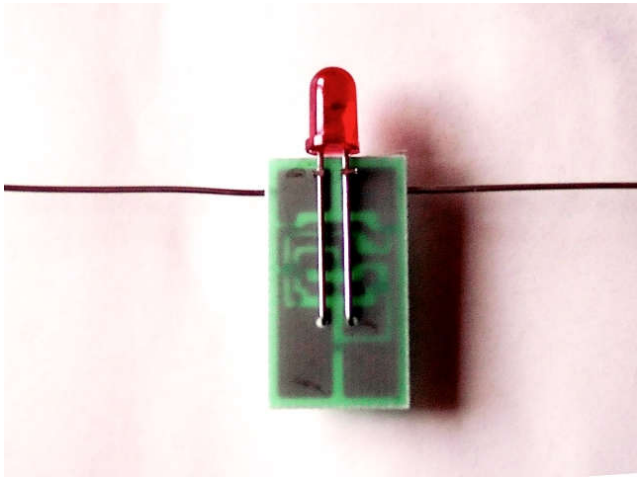


- 取付けランドの近くに小さな部品が付いているので、これにこて先が触れないよう注意!!

LEDを取付けます

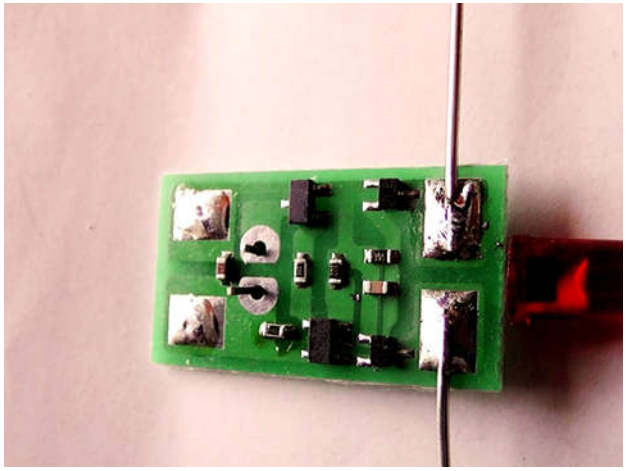
- LED（発光ダイオード）には極性が有ります。

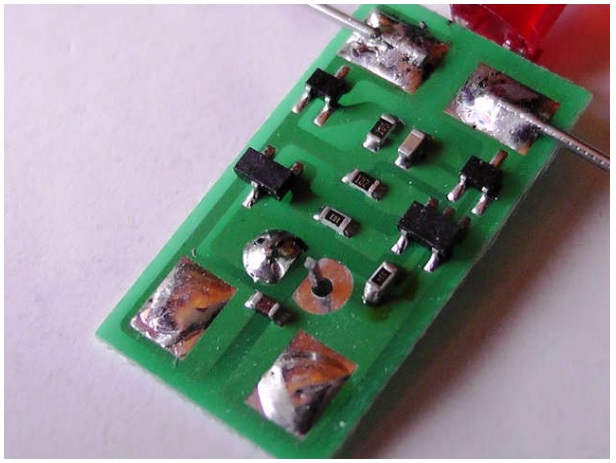




- 基板の裏側から取付けますが、長い方（＋）が左穴に挿せるよう足を曲げておきます。

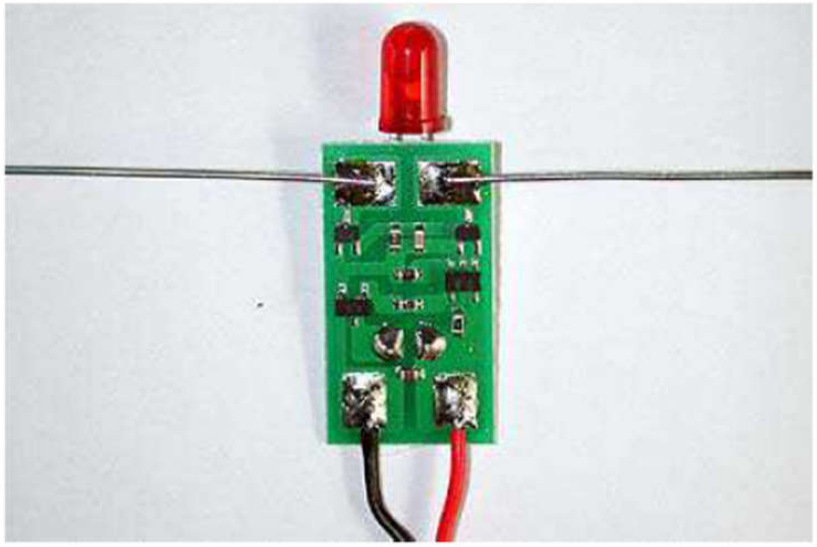
裏返してLEDの半田付け





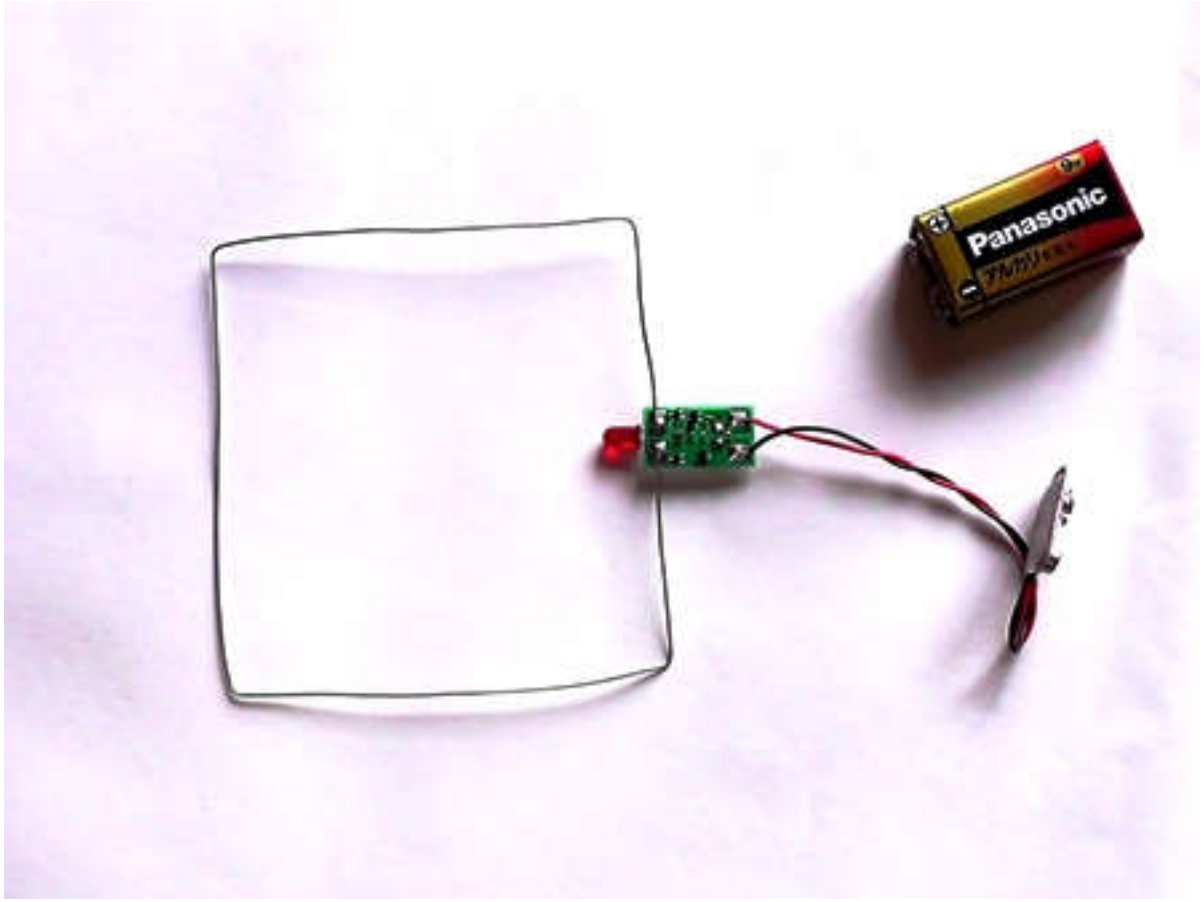
- 取付穴のランドから出た足に半田付けします。

電源リード線の半田付け



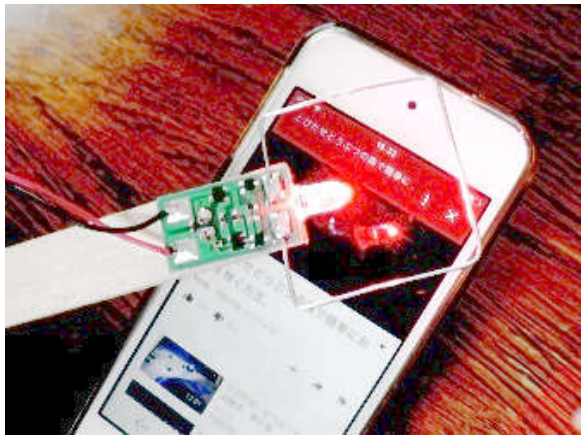
- 赤色（＋）を右に、黒色（－）を左に半田付けします。

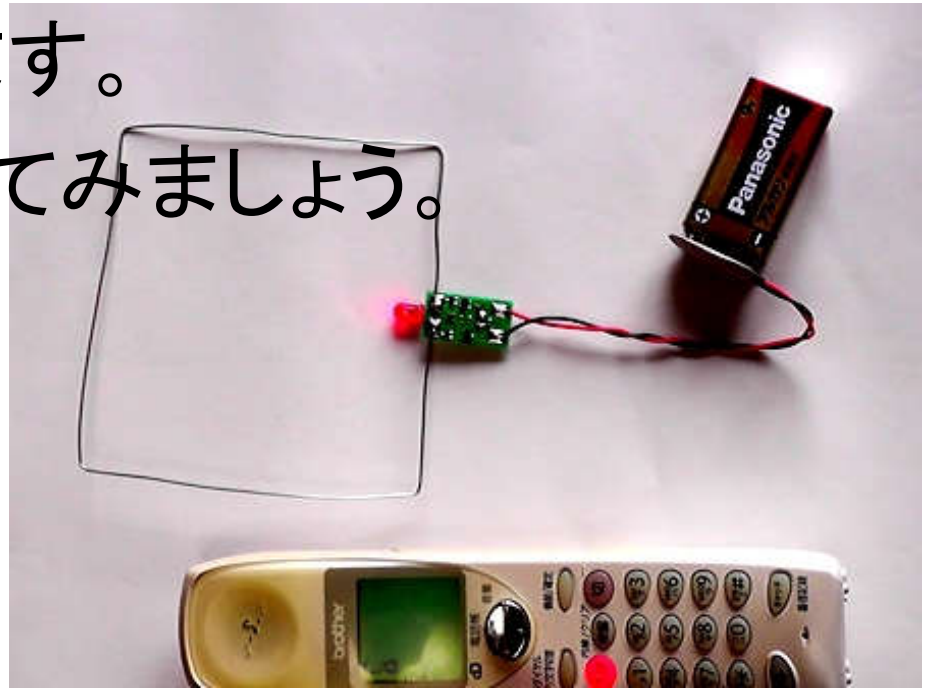
ピカッ出来上がり



乾電池をつないでテスト

- 9Vの乾電池（006P）をつないで、電波が検知できることを確かめます。
- 親子電話の子機の横で、呼び出すとLEDがピカッと光るのが判ります。
- 色々な発信源を探してみましょう。





身近な発信源

- 近頃は電波を利用した道具があらゆる所に有りますね。
- 家の中でも、テレビ、ラジオ、電子レンジ、コードレス電話や携帯電話、スマホやゲーム機、その他インターネットにつなぐWiFiルーター、プリンター等々数えきれないぐらいに身近に見付けられます。
- これ等の機器には、必ず総務省が認証したことを表す、技適マークが貼られています。

現在の技適マーク（H7．4～）

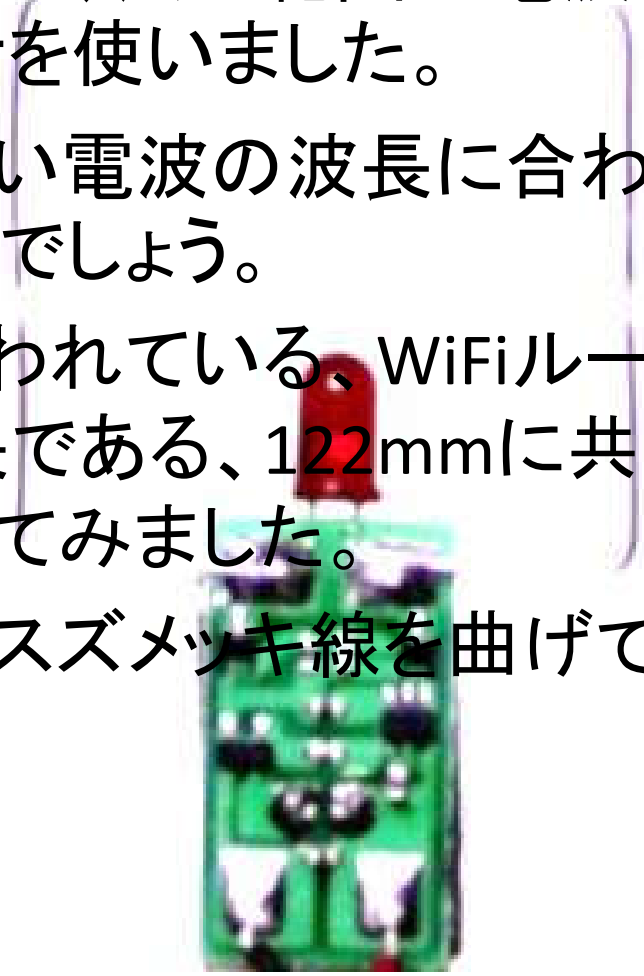
旧タイプの技適マーク（S62．10～）

限りのある電波環境

- 電波は同じ周波数で近くで発信すると混信してしまいます。若し重要な通信が混信してしまうと大変です。
- そこで電波を使用するには総務省では機器の認証、無線従事者の免許などを行いこのようなことを出来る限り少なくするようにしています。
- 総務省の電波利用のページを見てください。
  http://www.tele.soumu.go.jp/kids/index.htm

ピカッの応用

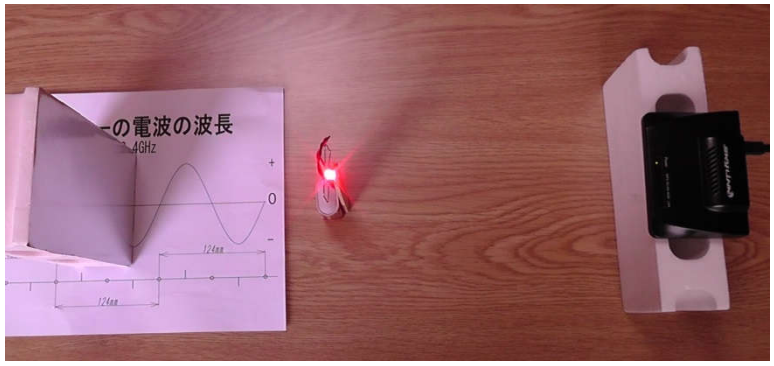
- 今作ったピカッは、広い範囲の電波を捕まえる為、大きいアンテナを使いました。
- 若し、捕まえたい電波の波長に合わせたアンテナを使えばどうなるでしょう。
- 近頃身近に使われている、WiFiルーターの周波数2.45GHzの波長である、122mmに共振するアンテナをピカッに付けてみました。
- 全長122mmのスズメッキ線を曲げてクワッドアンテナにしました。

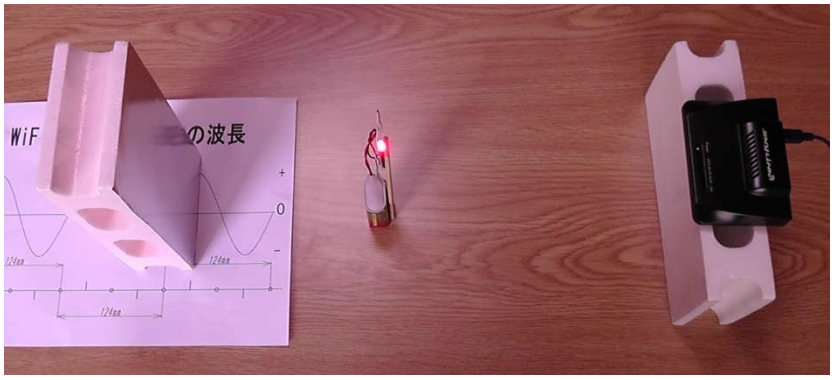


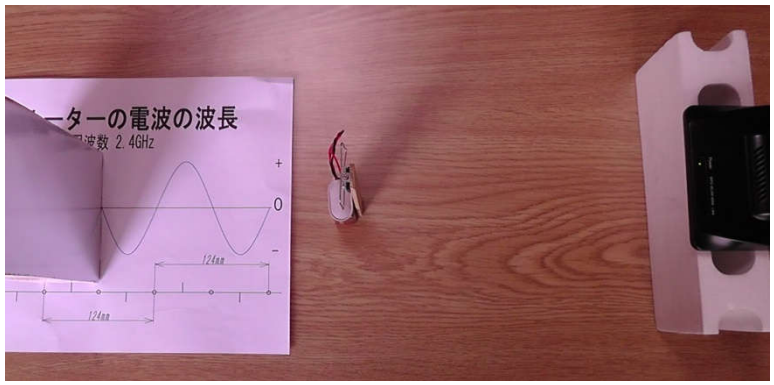
WiFiルーターの波長調べ

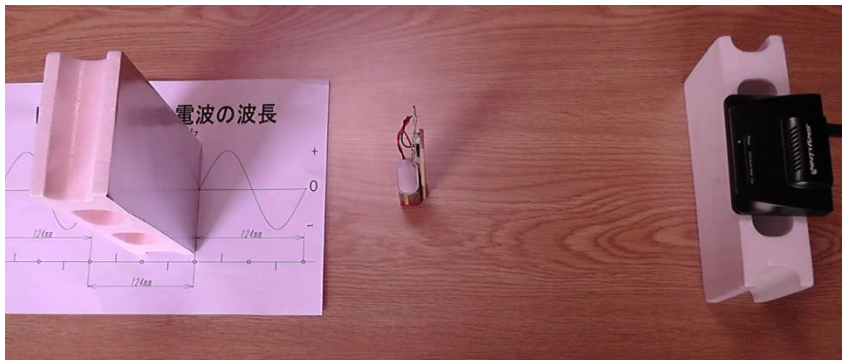
- WiFiルータを発信源としてピカッが光らなくなる位置を見つけます。
- ピカッの後ろに金属の板を反射板として置きます。
- 反射板の位置を少しずつずらしてゆくと、光るところ、消えるところ、光るところと同じ距離で繰り返してゆきます。
- この光る位置から次の光る位置までの距離が波長の二分の一、その次の光る位置が一波長となります。
- WiFiルーターの周波数は 2.45GHzですから、一波長は 12.2cmになります。

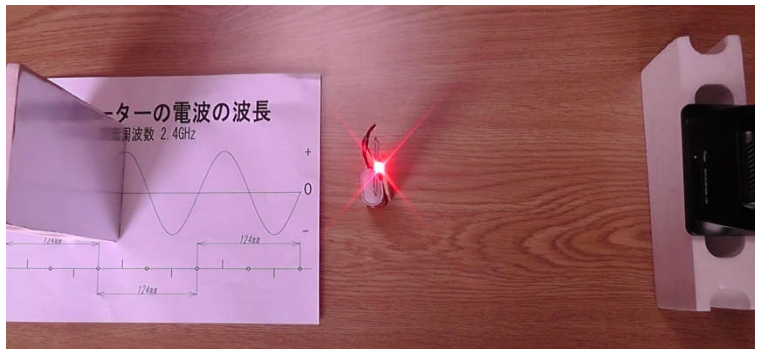
WiFiルーターの電波の波長


の電波の波長
4GHz


WiF
の波長

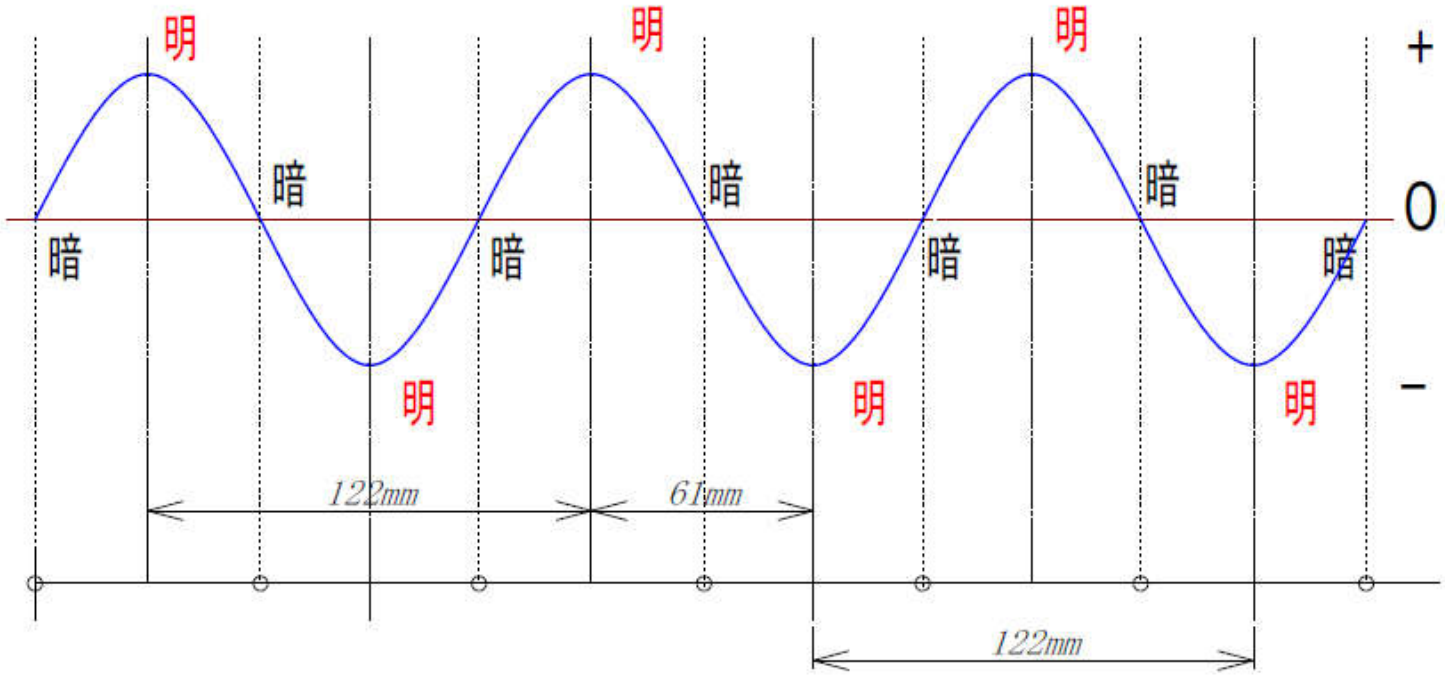

ーターの電波の波長
波数 2.4GHz


電波の波長


ーターの電波の波長
周波数 2.4GHz

WiFiルーターの電波の波長

周波数 2.45GHz



お疲れ様でした！！

奈良県電波適正利用推進員協議会