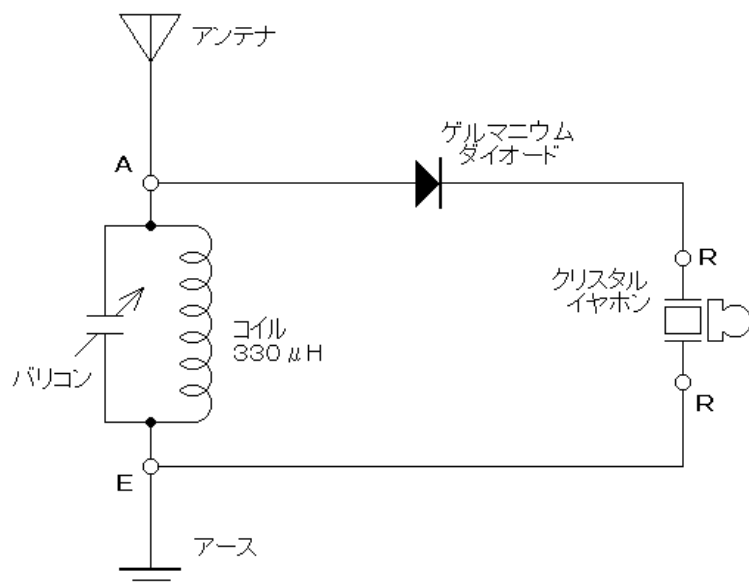


いまさらゲルマラジオ？

村田憲治@岐阜高校



ゲルマラジオはLC並列共振回路や半導体の学習の良い教材になります。

生徒に見せたら、「なぜ電源が要らないの？」と驚いてました。

「いまさら？」って気がしないでもありませんが、40年ぶり(笑)くらいに作ってみたいいくつかの発見もありましたからメモしておきます。

■コイルを自分で巻いてみましょう

LC共振回路の共振周波数は

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \quad \text{なので,}$$

$L = 330 \mu\text{H}$, $C = 260\text{pF}$ で $f = 543\text{kHz}$ になります。市販のAMラジオ用のパーツもだいたいこれくらいの値になっています。

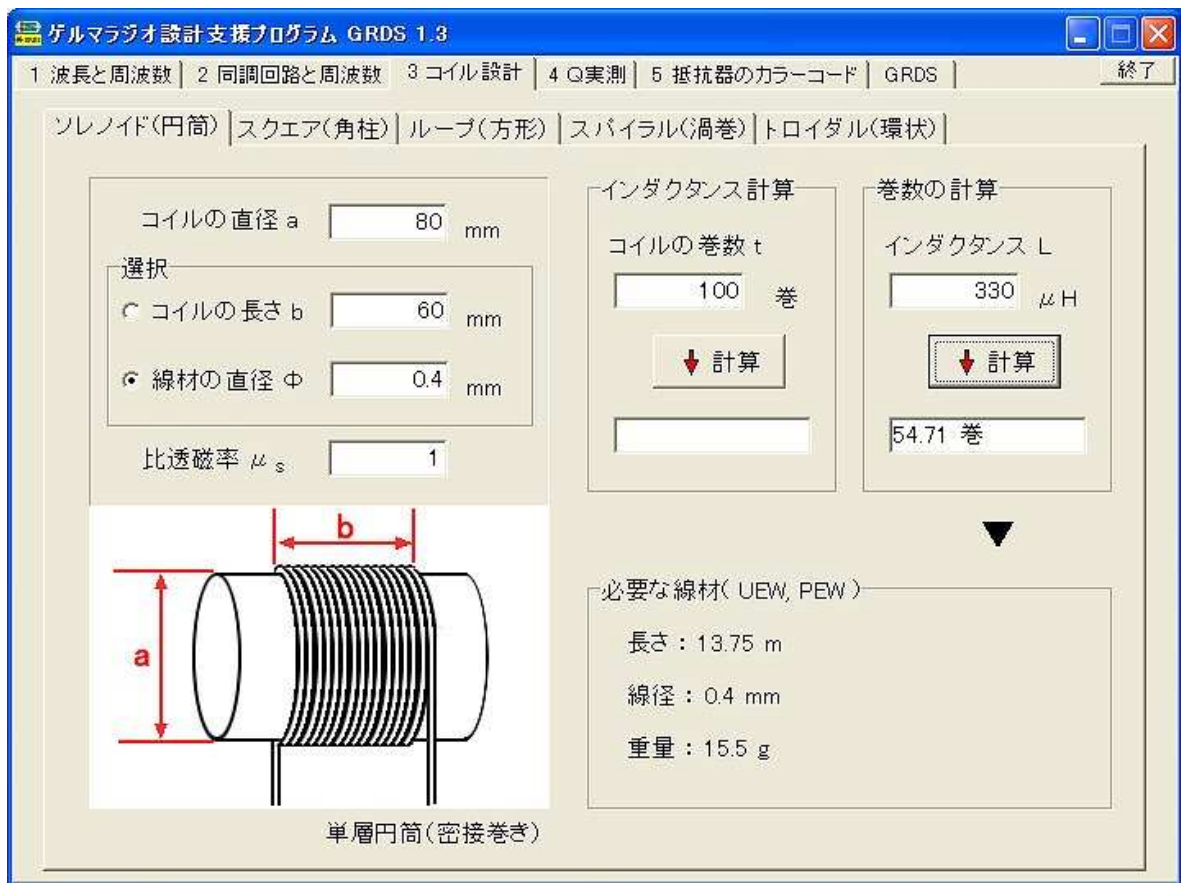


【自作コイルいろいろ】

電子工作の本にはよく「フィルムケースにエナメル線を100回くらい巻くとよい」と書かれています。でも、コイルの直径は大きい方が電磁波の磁場をとらえるアンテナとしてもはたらく高感度なコイルとなるので、ガムテープの芯や印刷機(リソグラフ)のマスターの芯の紙筒に巻いてみました。ところが、いったい何回巻いたらよいのかよく分かりません(^_^;)

ネットで調べてみたら、「ゲルマラジオ設計支援プログラム GRDS1.3」というフリーソフトを見つけました。(<http://hp.vector.co.jp/authors/VA046605/>)

これを使うとソレノイド(円筒)形だけでなく、スクエア(角柱)形やループ(方形)形状などのコイルでも巻き数を簡単に計算できます。これはスグレモノです。



【ゲルマラジオ設計支援プログラム GRDS1.3 でガムテープの芯を使ったコイルを設計してみました】



【その名の通りLとCとRが測れるLCRメータ ELC-100】

いくつかコイルを巻いてみて、「ほんとにこれで計算通りのLになってるのかなあ」と気になりはじめました。

「共立エレショップ」 <http://eleshop.kyohritsu.com/> でLCRメータを買って(11,300円)測定してみたところ、だいたいOKみたいです。

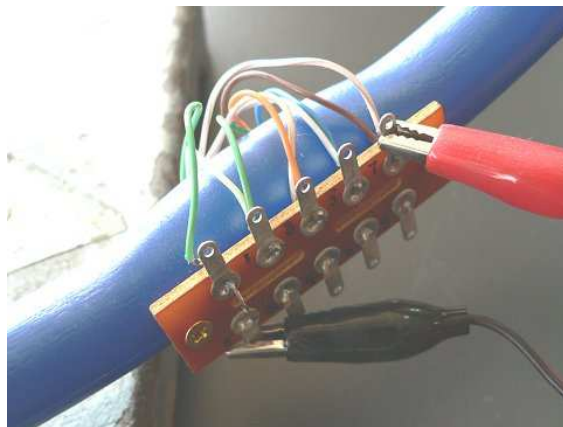
ただ、φ0.4のエナメル線をフィルムケースに92回巻いたものは120μHしかありませんでした。まあ、多くの放送局は中波帯の上の方にありますから、これでも大丈夫なのでしょう。

「ゲルマラジオ設計支援プログラム GRDS1.3」で計算してみると、330μHのコイルにするには167回巻かないといけないようです。ってか、フィルムケースの長さではそんなに巻けません(笑)

■「フラフープコイル」は抜群の性能！



【高性能なフラフープ・コイル】



【平ラグ板でタップを出すとき】

また、このコイル(磁場アンテナ)は指向性があることがはっきり分かります。上の写真のようにコイルを縦に設置して、円の動径方向をラジオ局送信所のアンテナに向けると最高感度となります。つまり、磁場は水平偏波なのです。そういえば、AMラジオの送信アンテナは右の写真のようなものですから、もし電場をとらえるロングワイヤーアンテナを張るなら縦に立てないといけないうえです。

ネット検索したら、100円ショップ「セリア」で買ったフラフープの中にLANケーブルを入れてアンテナコイルにしている人を見つけました。直径はなんと63cmもあります。

LANケーブルの中には8本の導線が入っていますから、順につないでいくと8巻きのコイルになるわけです。

頭がこんがらがないようにあらかじめどうつないでいくかをメモしておいて、平ラグ板の

上でハンダづけしていきます。

こうやってタップを出しておくと、放送局によって最も高感度で受信できる巻き数を選べるわけです。

ちなみに、地元ラジオ局「岐阜ラジオ」1431kHzは真ん中のタップ(4巻き)のところがベストでした。このコイルは、磁場をとらえるアンテナとしても高性能で、外部アンテナを必要としないほどです。

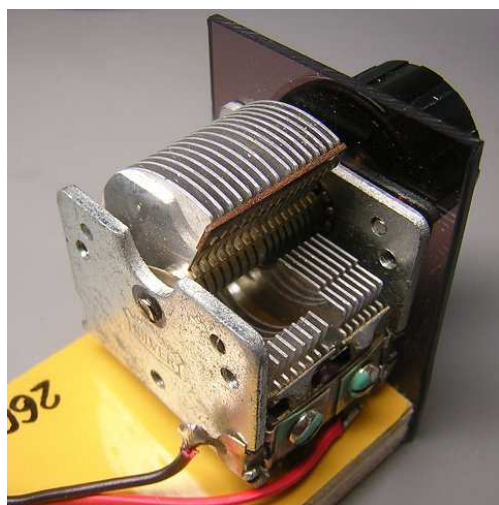


■可変コンデンサ（バリコン）も自作しよう

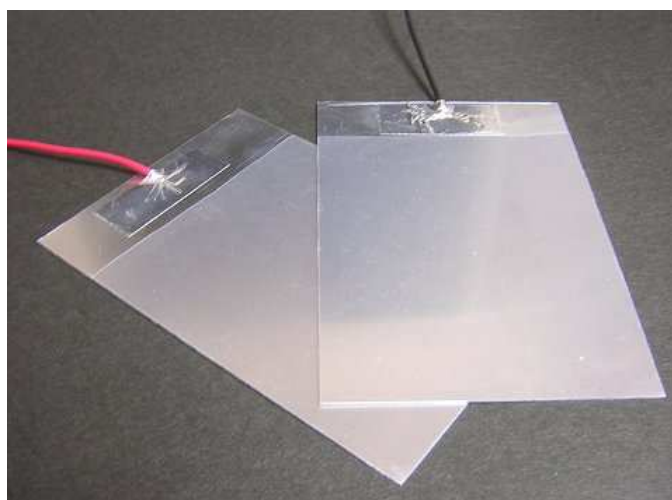
最近はまだ手に入れるのが難しいかもしれませんが、エアバリコンはぜひ生徒に見せてやりたいものです。対向面積を変化させることによって容量を変化させるという「原理むき出し」なのがすばらしいと思います。

もちろん、ホームセンターで手に入る薄いアルミ板や、もっと手軽なところでアルミホイル使ってもバリコンを作れます。

10cm×15cm のアルミ板(ホームセンターで売っているアルミ板は表面に薄いビニールが貼ってありますから、これをはがさなければ2枚の極板を絶縁させることができます)をぴったり重ね合わせると約1000pFありました。1/4 くらいのサイズでもAMラジオ用のバリコンとして使えることになります。



【260pF のエアバリコン】



【10cm×15cm のアルミ板 2 枚のバリコン】

■ゲルマニウムダイオードの代わりに黄鉄鉱で検波しよう→懐かしの「鉱石ラジオ」だ！



【黄鉄鉱と縫い針で検波】

IN60 というゲルマニウムダイオードはすでに生産を終了しているようで、現在市場に出回っているものがなくなれば手に入らなくなると思われます。今のうちに仕入れておいた方がいいかもしれません。

もちろん、よく知られているように黄鉄鉱(FeS_2)や方鉛鉱(Pbs), さらに磁鉄鉱やバーナーで焼いた銅板や10円玉でも検波できます。

鉱石をワニ口クリップかなんかで掴んで、上から縫い針で良いポイントを探ってやります。ショットキーバリアダイオードと同じ原理です。

手持ちの鉱石では黄鉄鉱がIN60と比べても遜色のない検波能力を持っていました。

■送信所が近ければスピーカーを鳴らすこともできます



【TRON 社製 OUTPUT トランス OUT-1H 600 円】

ゲルマラジオはクリスタルイヤホンで聴くものと相場が決まっていますが、もし送信所が近ければスピーカーを鳴らすことも可能です。

僕の家は、地元ラジオ局の送信所から約3 kmのところにあるので、なんとかイケるんじゃないかと思って挑戦してみました。

ただ、ゲルマラジオの出力インピーダンスは数十kΩ、普通のダイナミックスピーカーは8Ωですから、インピーダンス整合用のトランスが必要になります。

手持ちのトランス (ST-32 とか、電源用のトランスとか) を片っ端から試してみましたが、どれも今ひとつ。

ネット検索して「ラジオ少年」<http://www.radioboy.org/> というサイトで20kΩ - 8ΩのOUTPUT トランスを見つけて通販で手に入れました。これをつないでやると、ベッドサイドで聞くくらいなら十分な音量でスピーカーが鳴りますよ。

murata@straycats.net

物理おもしろ

検索