

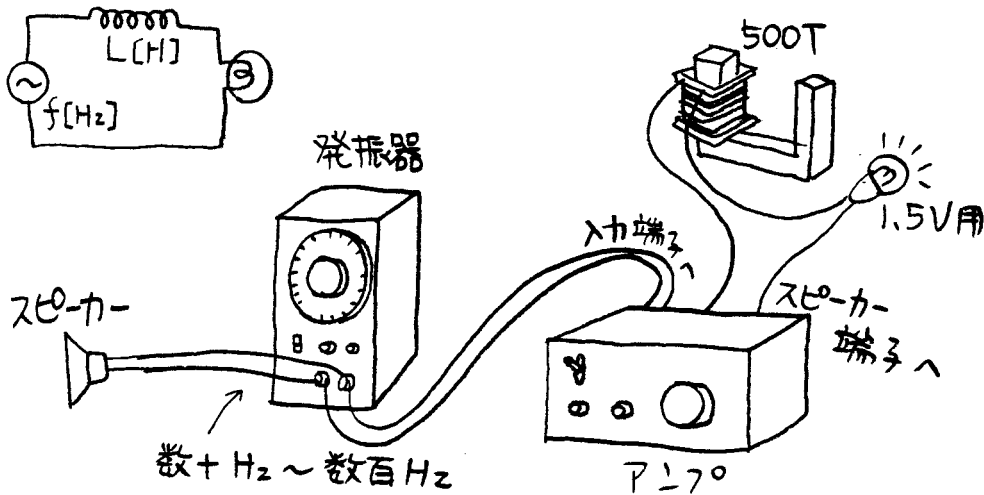
# 定性実験を大切にしたい

村田憲治@山県高校

11月18日の学習会では4つほどの実験を紹介しましたが、そのうちのひとつ「RLC直列共振回路」をとりあげて、普段から考えていることを少し書いておきたいと思います。

誘導リアクタンスと容量リアクタンスの実験は目と耳で！

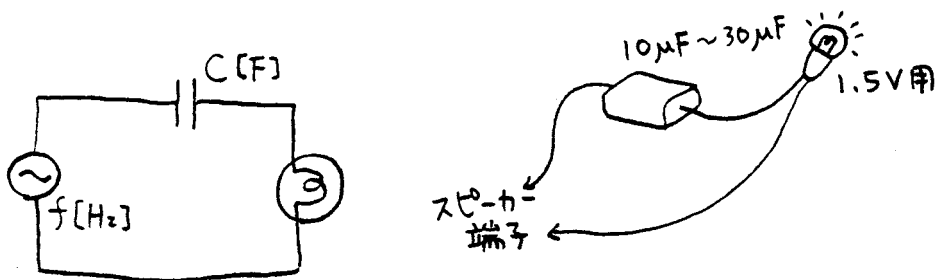
誘導リアクタンス  $2\pi fL$



コイルを鉄心から抜いたら豆電球は{ ア.明るくなる イ.暗くなる }

低周波発振器の発振振動数を大きくしたら豆電球は{ ア.明るくなる イ.暗くなる }

容量リアクタンス  $\frac{1}{2\pi fC}$



コンデンサの容量を大きくしたら豆電球は{ ア.明るくなる イ.暗くなる }

低周波発振器の発振振動数を大きくしたら豆電球は{ ア.明るくなる イ.暗くなる }

いずれも教師による演示実験ですが、特殊な装置を使うわけではない（アンプも普通のオーディオアンプでOK）のですぐに準備できますし、その効果は絶大です。

学習会の中では次のような質問がありました。

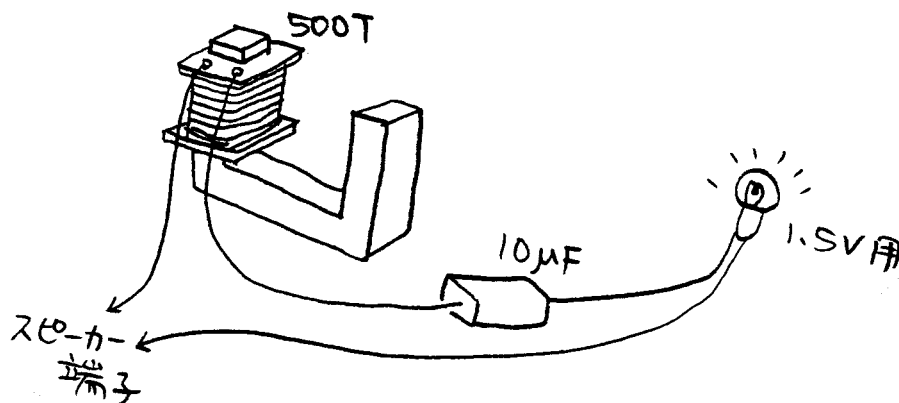
「なぜ（電流計ではなく）電球をつなぐのですか？」

「なぜ（発振器の目盛りを読まないで）スピーカーをつなぐのですか？」

岐阜の官制研究会で作られ、多くの学校で使われている〈実験書〉に載っているのが定量実験ばかりなので、こういう疑問がわくのだろうと思います。しかし、初学者にとって大切なのはグラフが描けることではなく、まず直観的に事実がつかめることだと思います。つまり「電流は何Aか」ではなく、「豆電球は明るくなるか暗くなるか（電流は増えるか減るか）」なのです。そしてそれは一目で分かる必要があるのです。

定量的な実験もほんの少しやってみよう

直列共振回路 共振周波数  $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$



発振器の振動数を変化させると豆電球の明るさはどう変化するか  
コンデンサの容量を2倍にすると共振周波数は何倍になるか  
各素子の端子電圧を足し合わせたら電源電圧に等しくなるか

僕の準備した道具で上のように配線してやると、発振器の振動数が450Hzで共振し、豆電球は最も明るく輝きました。共振周波数から上へズラしても下へズラしても豆電球は暗くなります。また、回路の直流抵抗やコイルの自己インダクタンスを調べるのは面倒ですが、⑥のように少しは定量的な実験もいれてやると生徒さんは喜ぶようです。

「 $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$  から、 $C$ を2倍にすると $f$ は $\frac{1}{\sqrt{2}}$ 倍になるはずだけど、どうかな？」

「やってみよう・・・。300Hzくらいだね。おっ、バッチリだ！」

⑦の実験もぜひやっておきたいものです。黒板にベクトルの図を描きながら、「 $V_L$ と $V_C$ の位相差は $\pi$ だから云々」とやっただけ誰も信用してくれませんからね。

e-mail : murata@straycats.net

岐阜物理サークル Web ページ : <http://www.straycats.net/>