

難しいことをやさしく、やさしいことを面白く、面白いことを深く探求する

楽しい自作電子回路雑誌

# Cirq



## CONTENTS

- 2 原点 編集ソフトを替えました
- 2 TP コンペティション参加用  
144MHz FM QRPp 送信機を作る
- 8 小さなエコ LED照明
- 9 電子工学超入門5、トランジスタ(2)  
間欠的動作
- 12 雑記帖

# 031

FEB.2009

## TP コンペティション参加用 144MHz FM QRPp

# 送信機を作る

### 144MHz TP用送信機

JARL QRP CLUB の144MHz FM 究極のkm/トータルパワーコンペティションに参加するために144MHz FM の送受信機の実験をはじめました。

km/トータルパワー という考え方は、交信した距離を送信機と受信機の消費電力の合計で割った数で競うというものです。その消費電力の中には交信に使う色々な付加装置の電力も含まれます。したがってそれに使うリグは出来るだけシンプルなものが必要されます。

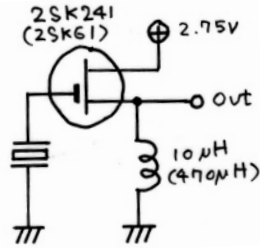
50MHz AM について、本誌018号で「トランシーバを担いで富士山に登る」という記録を書き

ましたが、その144MHz FM 版だと思ってください。ここでは細かな試行錯誤の経過を御知らせする事にします。なかなか一直線に目的に達しないもどかしさを御楽しみください。

### まずは発振器の実験から

はじめは送信機の開発からはじめます。

送信機の基本は発振器です。はじめに実験したのは第1図に示すような回路でした。



第1図 はじめに実験した回路

この回路は基本的に、JH1HTK 増沢さんがFCZ誌33号(DEC.1977)に発表されたもので、これ以上シンプルな回路は無いというべきものです。水晶は手元にあった149.15MHzの1/9のものを使

### 編集ソフトを替えました

かなり昔から編集用に使っていたページメーカーというソフトでしたが、世の中の進歩したというのでしょうか新しいハードでは使えなくなりました。それに代わるソフトは「インデザイン」というのがありますが、それはプロ用であるため良いのはわかっているも9万円近い値段でとても買える代物ではなありませんでした。

仕方なく「ワード」でなんとかならないかと試みたのですが「ページメーカー」と比べるとどうにも機能が落ちて使えない事がわかりました。

何か良いものはないかといらいらしていた所、娘から「i WORK」というソフトの中に「Pages」というのがある事を教えてもらい、早速手に入れました。

ソフトは手に入ったものの使い方が今ま

でと違うのではじめのうちは右往左往の連続でした。

まさにトライアンドエラーの連続でしたがそれでも何とか031号を皆様にお届け出来る所まで来ました。

しかし、このソフトも万全ではありません。例えばこの原点でも、本文を8ポイント、見出しを10ポイントにするとそのままでは右の段と左の段で列がずれてしまいます。そこで見出しと本文の間の行間を調整する事になります。

今までは自動的に処理してくれていたのですが、これもトライアンドエラーで修正方法を見つけました。

こんな事を言っていると悪い所ばかりに見えますがもちろん良い所も沢山あります。この原点の周りの回り込みも自動でやってくれます。まあ次号はもう少し楽に編集出来ると思います。



い、FETに2SK192A BL を、RFCに10 $\mu$ Hを使い  
ました。

この回路はたしかに発振しました。しかし周波  
数は3倍オーバートーン(49MHz台)でした。  
モードがFMですから送信機の場合、この発振回  
路に変調をかけなければなりません。オーバ  
ートーン回路では周波数の安定性がよすぎるとい  
えばよいのかVXO回路にもならず、したがってFM  
変調もうまくかかりません。

回路の一部にコンデンサを入れる事によって基  
本波発振も可能なことがわかりましたが、電源電  
圧2.75Vで2.85mAも流れて、消費電力が7.83mW  
にもなっていました。

50MHz AMの記録を作った時は受信機を含めた  
総消費電力が2.703mWでしたからこの回路では  
どうにもなりそうにありません。

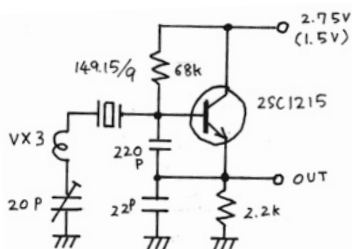
### 次に実験した回路

今回144MHz を得るための計画は16MHz台の  
水晶発振子を基本波(VXO)で発振させ、FM変調  
をかけると共に、3てい倍して48MHzを取り出  
し、さらに3てい倍して144MHzを作ろうとい  
うものでした。

144MHzの1/8の周波数を2X2X2てい倍して作  
る事も考えられますが、この方法だとてい倍段が  
3段必要になります。そのために消費する電力が  
かさみますのでここでは3X3てい倍の周波数を使  
う事にしました。

実際に使用した水晶は、先の実験で使ったのと  
同じもので、周波数が149.15MHzと高すぎます  
が、これはあとから水晶を変えれば良い事なので  
このまま実験を進めました。説明上周波数は基  
本波16MHz、3てい倍48MHz、9てい倍144MHz  
として話を続けます。

実験した回路を第2図に示します。



第2図 2.75Vでは発振したが・・・

この回路はうまく発振してくれました。VXOと  
してもOKです。この段階では変調の試験をして  
ありませんがVXOが動けばFM変調は掛るはずで  
す。

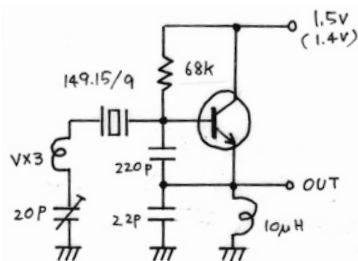
電源電圧 2.75V、電流0.65mA、消費電力  
1.79mWでしたから前回の実験に比べれば約1/5  
の消費電力で済むことになりましたが、これでも  
まだ大き過ぎる感じです。

そこで電源電圧を富士山のときと同じ1.5Vに下  
げて見たのですが残念乍ら発振が止まっていま  
しました。

### 1.5Vで発振させる

消費電力を下げるにはなんとしても電源電圧を  
1.5Vにしたいものです。

第3図に示すようにエミッタ抵抗の2.2k $\Omega$ を  
10 $\mu$ HのRFCに交換してみました。



第3図 1.5Vで発振した

その結果、1.5Vでも立派に発振してくれました  
し、データも 1.5V、0.65mA、0.975mWと1mW  
を下回る事に成功しました。

実験で使っていた電源は単3型アルカリ乾電池  
で、実験を開始したときの電圧は1.5Vありまし  
た。いろいろな測定をしていたとき、配線がバラ  
ックだったため電池をショートさせてしまい電  
池が温かくなって電圧が1.4Vになってしまいま  
した。

この状態で測定をしたのですが、電流が  
0.53mA、消費電力も0.742mWまで大幅に下がり  
ました。

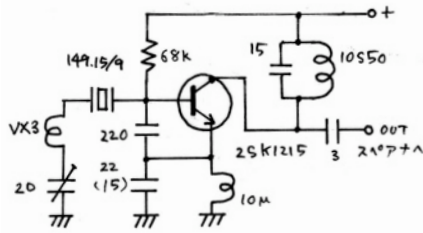
怪我の功名と言うのでしょうか、このアクシデ  
ントで1.5Vと1.4Vの違いが良くわかりました。  
この0.1Vの違いは実に大きいですね。

また、このアクシデントのためにレポートの電  
源電圧が1.5Vになったり1.4Vになったり、またそ  
の後電池の電圧は徐々に復活して1.48Vまでに  
戻ったりしていますが御了承ください。

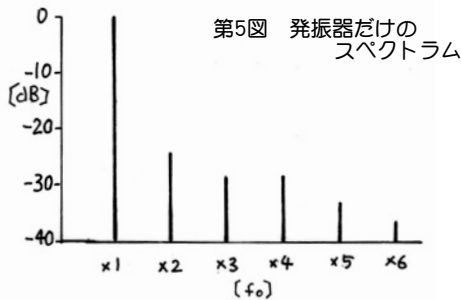
### 3倍成分を取り出す

発振は基本波で16MHz台ですから、まずその  
信号を3てい倍する必要があります。しかし、  
てい倍器はそれ自身電力を消費しますからでき  
ば無い事が望まれます。そこで発振信号からそ  
の3倍成分を取り出して見る事にしました。

第3図の回路ではコレクタは電源に直結されていましたがここに第4図に示すように 10S50のコイルと15pFのコンデンサによる共振回路を電源との間にに入れてみました。



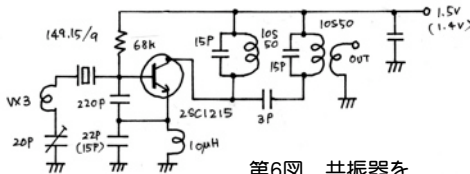
第4図 共振回路をつける



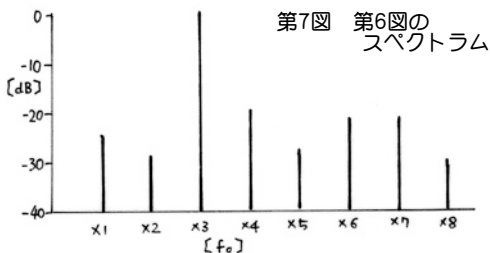
第5図 発振器だけのスペクトラム

それまでの周波数スペクトルは第5図のように基本は成分が一番強く、それに続いて第2高調波、さらに目的の第3高調波の48MHzが出ていたものが、この共振回路を入れる事によって48MHz台が一番強くなりました。

しかし、その差は10dB程度しか無く、直接これを3てい倍するとスプリアスが沢山出てきそうな感じがしたのもう1段共振回路を入れること



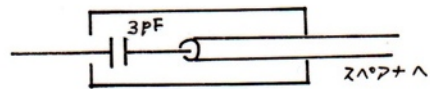
第6図 共振器を2段つける



第7図 第6図のスペクトラム

にしました(第6図)。 その結果、第7図のようなスペクトルにする事ができました。

このスペクトルはスペアナで観測しました。スペアナの入力は原則的に50Ωです。直接発振回路にスペアナをつなげば多分発振は止まってしまう。そこで第8図のように3pFのカップリングコンデンサを内装したプローブを使って観測しました。このプローブはハイインピーダンスの箇所の観察には便利なものです。



第8図 スペクトラム観測用プローブ

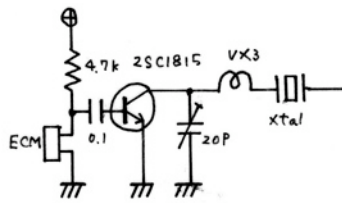
### コイルの中間タップを使う

特にQRPpではない普通の回路では、コレクタを10S50 の中間タップにつなぐ事が良くあります。そこでその実験をやってみたのですが、1.4Vで0.63mAと消費電力が増え、出力は逆に下がってしまったので今回、この回路は採用しない事にしました。

### 超簡単なFM変調回路

VX0発振の出力から3倍を取り出しする所まできましたからこれに変調を掛けてみる事にして、第9図のような回路を試みました。

これはFMワイヤレスマイクのLC発振回路で使っていた回路で、コレクタには電圧が掛っていません。これにはコレクタ電流をセーブしたいという気持ちが入っていたのですが、残念ながらうまく変調は掛りませんでした。ワイヤレスマイクではうまくいったのですが・・・。

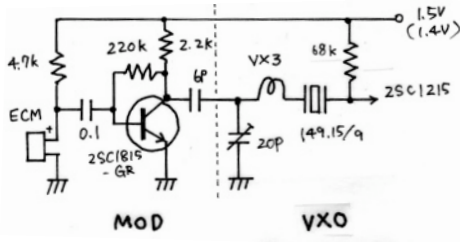


第9図 失敗した超簡単変調器



## まともなFM変調回路

消費電力を少しでも減らそうとした苦肉の策でしたが、だめな事がわかり今度はまともな第10図のような回路に変更しました。



第10図 まともな変調回路

これで変調が掛る事を確かめましたが、実験した周波数は48MHz台ですから144MHz台の変調とは基本的にちがいます。144MHz台ではこの3倍の変調がかかるはずです。

48MHz台で変調が少し浅かったですから144MHzになればちょうど良いか、少し過変調になるかも知れませんが、変調がかかっている事を確認しましたからあとは調整する事は出来ます。この変調回路を発振器に取り付けた段階で、電源電圧:1.48V、電流:1.18mA、消費電力:1.746mWになりました。

## ECMの電力

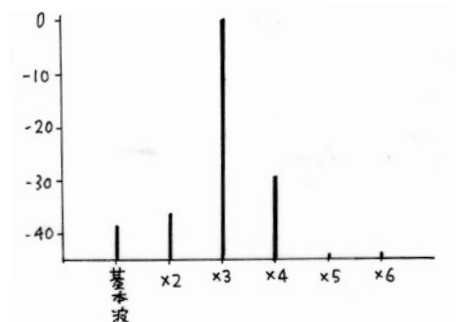
消費電力をなるべく小さくしようと思うとECMの電力も気になります。ECMの負荷抵抗として4.7kΩの抵抗をつけ、1.5Vでどれだけ電流が流れるか試験してみました。その結果は、0.27mAで消費電力としては0.405mWでした。

発振器の消費電力が1.5Vで0.975mWであったのと比べると、マイクだけで0.405mWというのは大きい数字ですね。いずれ対策はしようと思えます。

## 発振器のエミッタ コンデンサ

ここまでの実験で大体の所はめどがついてきましたが、念には念を入れて回路を確かめていきたいと思いました。手を入れたのは発振器のエミッタ アース間に入っている22pFのコンデンサです。これを15pFに交換してみました。その結果は、電源電圧:1.48V、電流:1.09mA、消費電力:1.613mWと若干消費電力がさがりました。

しかし、この効果は消費電力が小さくなっただけではありませんでした。第11図をご覧ください。



第11図 スペクトラムが改善された

48MHz台のスペクトルが大きく改善されました。ここまでくるとバッファを入れなくても直接10倍する事も出来そうな雰囲気になってきました。

ついでですから、同じコンデンサを37pFにしてみたのですが、電源電圧:1.48V、電流:1.25mA、消費電力:1.776mWと消費電力はかえって増加してしまいました。これではだめですね。

15pFで改善されたなら10pFにしたらどうでしょう? 電源電圧:1.48V、電流:1.13mA、消費電力:1.672mW、出力が少しさがりスプリアスはそのまま、消費電力は一寸上がりました。これで15pFが確定しました。

## 変調器の電力

変調器の電力を下げて見ようと思いはじめ第8図のようにコレクタ負荷抵抗を4.7kΩ、ベースバイアス抵抗を470kΩにしてみたところ、モニターから発振音が聞こえました。どうやら変調器が自己発振を起こしているらしいのです。

そこでベースバイアス抵抗の470kΩはそのまま、コレクタ負荷抵抗を1kΩにして変調器だけの消費電力(ECMを除く)を測ってみました。その結果は、電源電圧:1.48V、電流:0.28mA、消費電力:0.414mWでした。

さらにコレクタ負荷抵抗を2.2kΩ、ベースバイアス抵抗を220kΩにして測定してみました。消費電力も変調の具合も変化はありませんでした。以後変調器のバランスを考えてコレクタ負荷抵抗を2.2kΩ、ベースバイアス抵抗を220kΩとする事にしました。

## AM受信機で聞く

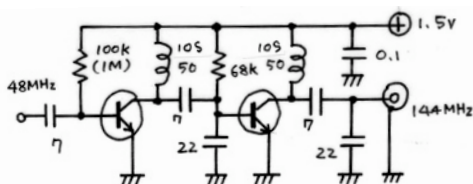
FMの変調実験をやっていた時です。 試しに受信機のモードをAMにしてみた所、スピーカからFMで聞いていたときよりずっと大きな声で自分の声が聞こえてきたのです。

FMの受信機は検波器の所が面倒ですが、今回のコンペの場合は聞こえれば良い訳ですから特にFM検波器で正式に検波しなくても良い訳で、AM検波器によるスローブ検波でも立派に役立つのではないかと思いました。 受信機の実験のときはスローブ検波も検討の中に入れたいと思います。

## 3てい倍と終段

発振段と途中で3てい倍する事に成功したので、さらに3てい倍して144MHzにする事と、終段の実験に掛りました。

回路図を第12図に示します。



第12図 てい倍段と終段

同調回路がいつもと少し違いますがQRPP機の場合、回路のインピーダンスが常識的なものと違ってするのでC分割で対応してみようと考えました。

この回路で一応144MHzの信号を作る事には成功しましたがスプリアスが少し気になりました。出力は、-4.0dBmありましたからまずまずでしょう。

ところでスプリアスを減らすにはどこを改良すれば良いのでしょうか？ 3てい倍というのは絵画的に考えてサイン波の山側と谷側がおなじようにクリップされたときに一番沢山出力されるのではないかと考えました。 それにはバイアスの調整だということで3てい倍段のバイアス抵抗である100kΩの变量を試みる事にしました。

200kΩにするとスプリアスが少し減り、出力が0.5dB程大きくなりました。 うん、これは脈があるぞ。

330kΩに見えました。さらに良くなった感じです。 470kΩではどうでしょう？ 48MHz台のスプリアスが消えて見えなくなりました。

1MΩにしてみると基本波の6倍である96MHzも-50dB以下になり、そのほかのスプリアスも-50dB以下になりました。

それではと、バイアス抵抗をとってみました。すごい！ スプリアスが何もありません。でも、よろこんだのはつかの間。自れい発振、つまり144MHzを直接発振していたのです。

これら一連の結果については次のページの第13図をご覧ください。

## そのほかの变量

3てい倍器の入力カップリングコンデンサは7pFでしたがこれもスプリアスの量と関係があるのではないかと变量してみる事にしました。

5pFにしてみると、スプリアスの数値からいうと性能は今までより向上しましたが、Q3の同調コイルのコアを調整すると自れい発振に飛びやすい事がわかりましたのでこれはやめる事にしました。

同調回路のコンデンサの容量についても検討しました。 というのはてい倍段、終段とも同調コイルとして使った10S144のコアが同調をとるとかなり上側にとびだしているのが一寸気になったからです。コンデンサの価は計算上5pF程度になるはずで、10S144につけるコンデンサとしては「少し大き過ぎるかなあ」と考えました。

てい倍段の同調コンデンサの7pFを、5pFに交換するとコアの一は少し下の方に下がりましたがスプリアスなどについてはほとんど変化らしい変化はありませんでした。

次に下側の22pFを15pFに見ましたがスプリアスは少し悪くなりました。

終段のコンデンサについてもおなじような実験をやりましたがてい倍段とおなじような結果になったので、両方ともはじめの数値に戻す事にしました。

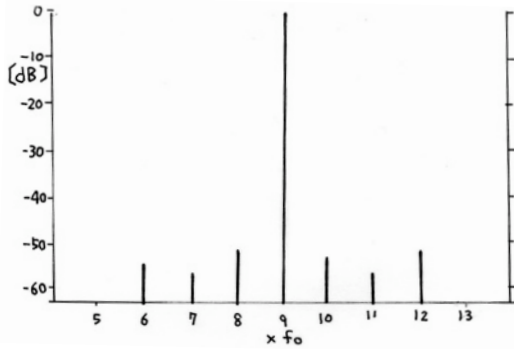
## 消費電力

テスターを電流計として使った場合、間違えて直接電圧をかけてしまうとメーター内部の抵抗を焼いてしまう事があります。 今回私はこの失敗をやってしまいました。(これが2回目の失敗です)

しかし、QRPPでのTPの測定ともなるとテスターで直に電流をはかるのではなく、正式に測定する必要がある。 第14図に示すように電源回路に常時10Ωの抵抗をいれておき、の両端電圧を測定する事によって消費する電流を算出する事にしました。

第13図 バイアス変動と出力のスペクトラム

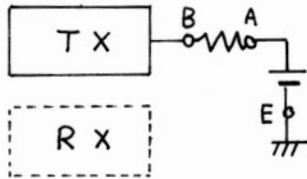
	1f	2f	3f	4f	5f	6f	7f	8f	9f	10f	11f	12f	13f	Po dBm
100kΩ	-	-	-46	-	-	-30	-48	-55	0	-48	-	-56	-	-4.04
200kΩ	-	-	-52	-62	-62	-37	-50	-60	0	-52	-	-56	-	-3.56
330kΩ	-	-	-60	-	-	-42	-50	-56	0	-55	-	-56	-	-3.4
470kΩ	-	-	-	-	-	-46	-55	-55	0	-56	-	-54	-	-3.35
1MΩ	-	-	-	-	-	-55	-57	-51	0	-53	-57	-52	-	-3.49



第14図 最終回路のスペクトラム

具体的にはA,E間の電圧をデジタルマルチメータで測り、これを電源電圧とします。

次にA,Bの電圧を測り、抵抗値10Ωで割って消費電流とします。



第15図 電流測定回路

測定結果は、A,E間:1.504V A,B間:21.89mV  
で、消費電流は、2.189mA ということになり、  
消費電力は、3.292mWという事になりました。

また、この状態での出力は、約350μWでした。

### これからの計画

2006年に50MHz AMでやった実験と比べてみましょう。あのとときの送信機だけの消費電力は1.659mW、出力は100μWでしたから、今回の測定結果である消費電力、3.292mWは2倍近くなり、出力は3.5倍にもなりました。

50MHzと比べて144MHzはアンテナのゲインによるゲインの向上も考えられるのでこれからの運用試験の結果にもよりますが、もう少し消費電力を押さえる必要があるかも知れません。その場合は終段のバイアス抵抗68kΩの変量でなんとかするのではないのでしょうか。

また、マイクロホンの消費電力についての検討もやらなければなりません。

しかし、とりあえずはこのまま実験を進めていきたいと思います。

とにかくここまでではなんとかできました。次は受信機を同じ程度の電力で完成し手、TPで6mW程度のリグにしたいものと考えています。

### 144MHz FM QRP TX for TP Pedition

Chart 15 is a circuit finally decided. Chart 14 shows the Spectrum.

Power consumption and the output of a final circuit are as follows.

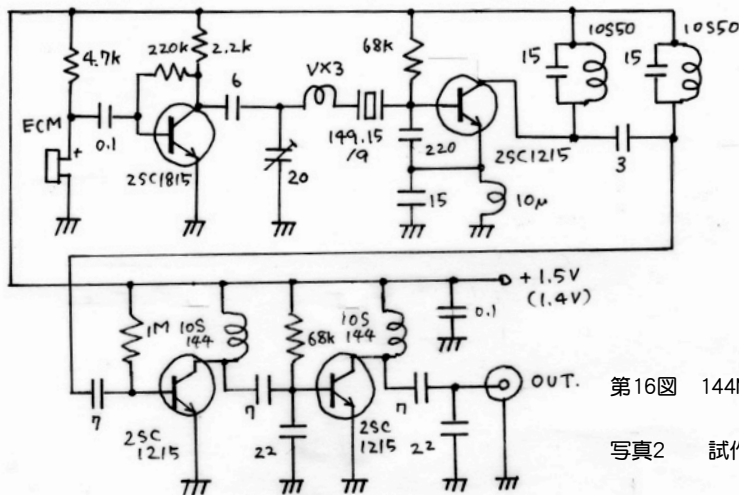
- Power-supply voltage: 1.5V

- Current consumption: 2.189mA

- Power consumption: 3.292mW

- output :3.49dBm

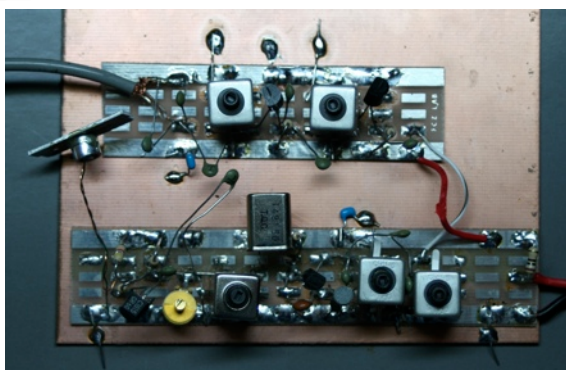
- Spurious :-51dB or less



第16図 144MHz FM TX 最終回路

写真2 試作した回路

It is necessary to value the power consumption of ECM as for the transmitter of TP. 0.405mW has been consumed in this measurement.



## 小さなエコ LED照明

「LEDは明るい」と思っている人が多いと聞きます。たしかに超高輝度のLEDが光っているのを正面から見ればまぶしいほどの明るさです。その電力効率は蛍光灯より高いともいわれています。

昨年の10月、佐倉秋祭りの際に作った万灯(前号の雑記帖のカット)と、祭提灯の照明にローソクの変わりに太陽電池で充電したバッテリーからの電源でLEDを光らせようと考えました。

実際にやってみるとLEDのあかりはずいぶん暗いのですね。しかも指向性がある一点だけを照らしてしまい、ローソクのように全体を照らしてくれませんでした。

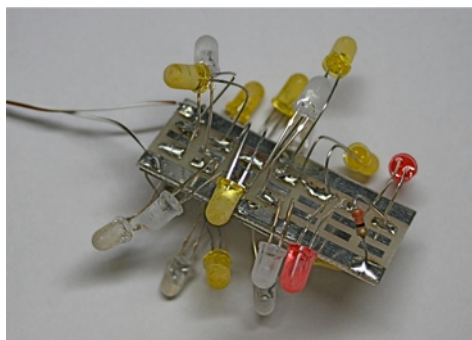
それに白色のLEDといってもその発する光は青い色の成分が多く、何か盆提灯の感じです。

その対策として、黄色、赤のLEDも足して、さらに指向性を弱めるためにLEDの表面をサンド

ペーパーで磨いて写真のようなものを作りましたが、やはり万灯の明かりには暗過ぎて使えず、タングステンの電球に替えました。

LEDの明るさはアンテナを例にすると、ビームアンテナだったのです。例えば20dBのアンテナは1Wの出力を100Wの強さにできるといわれますが、それはある一定の方角だけの話で方向を少し変えれば全然飛ばないと同じ話でした。

LEDの最大欠点はそれが点光源だということのようです。





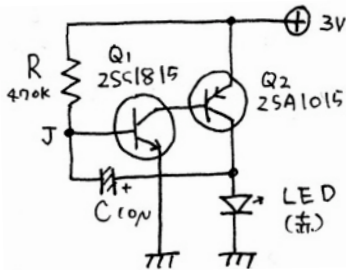
# 電子回路 超 入門 5

## トランジスタ(2)

### 間欠的動作

#### ピカッピカッと光る回路

第5-1図はLEDがピカッピカッと光る回路です。その動作状況は第5-2図の通りです。



第5-1図 ピカッピカッと光る回路

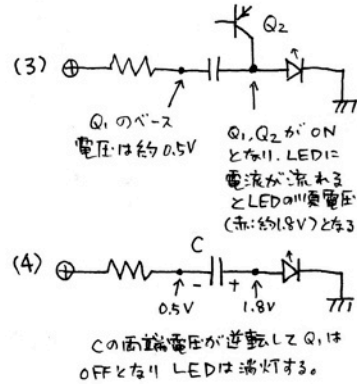
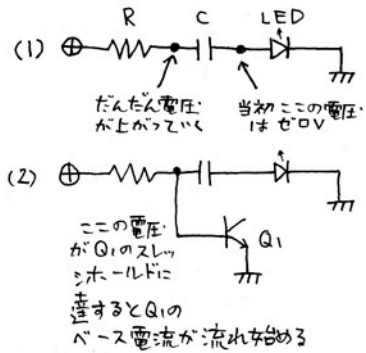
(1) J点には抵抗Rを通して電流が流れ込みますが、はじめのうちはコンデンサCの電圧が低いのでQ1のベースはOFFのままです。つまりRを通して流れる電流はCにすべて充電される事になります。

(2) Cに電荷(電気が溜って来て、J点の電圧がQ1のスレッシュホールド電圧に達するとQ1がONとなり、(3) それに従いQ2もONとなりLEDが点灯します。

(4) その結果、LEDの両端にはLEDに流れる電流によって順電圧が生じますが、その電圧はCの右側に掛るためCにたまっていた電化はキャンセルされます。そして再びRからの電流でCの充電がはじまります。

#### 速い周期のON/OFF

第5-1図の回路ではLEDの点滅する間隔が病単位ですが、この点滅する周期はRとCとの関係で決まり、例えばR=100kΩ、C=0.047μFのようにRC共価が小さいと周期が早くなります。



第5-2図 5-1図の動作状況

この値を調整する事によってLEDは一見つき放しのように見えるようになりますが、点灯しているLEDを振り回すと写真1のようにLEDが細かく点滅している事がわかります。

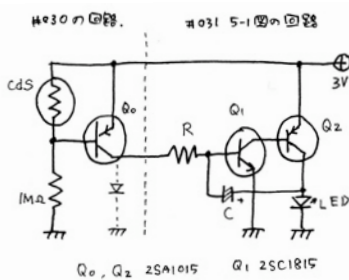
LEDはこのように早い周期でON/OFFをくり返す事によって、連続して点灯したときと比べて見かけ上の明るさはそのまま消費電力を小さくする事ができます。



写真1 間欠的に光るLED

## 夜だけピカピカと光る

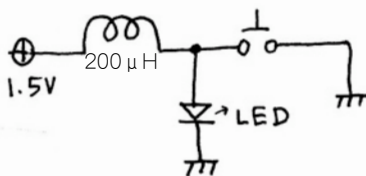
前号(#030)に、「暗くなるとLEDが光る回路」がありました。その回路と上記の「ピカピカと光る回路」を結合してみましょう。



第5-3図 夜だけピカピカと光る回路

第5-3図をご覧ください。前号の説明で点線より左の回路は周囲が暗くなるとQ1のコレクタに電圧が現れるということでした。第5-1図のR1の上側は+電源につながっていましたが、この部分を第5-3図のQ1のコレクタにつなぐことによって周囲が暗くなるとR2に+電圧が掛る事になります。その結果、周囲が暗くなるとLEDがピカピカと光り出すという訳です。

## 自己誘導作用



第5-4図 自己誘導の実験

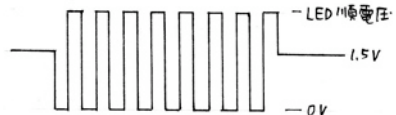
第5-4図の回路では乾電池1本の1.5Vでは白色のLEDは順電圧が3V程度のため点灯しません。しかし、スイッチを瞬間的にON/OFFにするとLEDが瞬間的ではありますが点灯します。この事はLEDの両端に電池の電圧の1.5Vより高く、しかも白色LEDの順電圧である3Vより高い電圧がこのスイッチの操作によって発生した事になります。この現象を自己誘導作用といいます。

この現象をもう少し詳しく見てみましょう。

スイッチをONしたときに光りましたか?それともOFFしたときに光りましたか?

スイッチをONすると電流はコイルを通してスイッチから電池のマイナス極に流れます。その結果、LEDには電圧は掛りません。スイッチをOFFにすると瞬間的にLEDに電圧が掛りますが、その電圧は電池の電圧だけでなくコイルの自己誘導作用によるものが加算されます。その結果、LEDに掛る電圧は電池の電圧より高いものになりLEDが光ったのです。

スイッチをON/OFFする頻度を非常に速くするとLEDの両端電圧は電源電圧より高い部分が第5-5図のように櫛状に現れます。

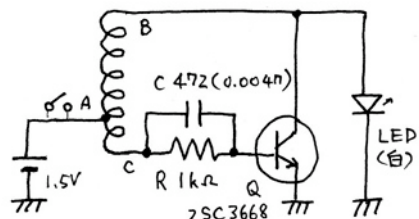


第5-5図 櫛上に現れた電圧

この事はLEDを連続的に光らせる事を意味しています。しかし、スイッチを人間の手で連続的にON/OFFするといってもそれには自ずから限界があってLEDはチカチカ光るのが関の山です。

## 連続的にLEDを光らせる

そこで電子回路的にON/OFFをくり返す回路を考えてみる事になります。第5-6図をご覧ください。



AB間 200μH  
AC間 本文参照

第5-6図 1.5Vの電池で白色LEDを光らせる回路

この回路はなんとスイッチのON/OFFをきみに代わってなんと1秒間に10万回以上も切り替えてくれるのです。

しかし、この回路の動作説明は複雑です。

(1)電池の電圧は抵抗Rを通してQ1のベースに掛り、Q1がONになってコイルLを通してLEDに掛っている電圧はトランジスタを通してアース

(一極)に流れます。その結果LEDには電圧がかからずLEDは消えたままです。

(2)このとき、コイルには瞬間的に電流が流れますからA点の電圧はトランスの原理でマイナスの電圧が発生します。このマイナスの電圧は抵抗Rを通してQ1のベースに掛りQ1をOFFに切り替えます。

(3)その結果、LEDには電池の電圧と、コイルの自己誘導によって生じた電圧がかかり発光します。

(4)しかしこの発光は瞬間的なものですからコイルLに流れる電流は止まってしまいます。

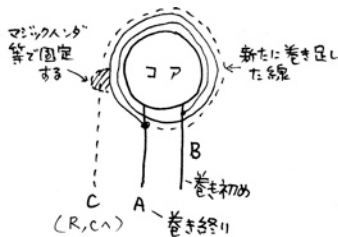
(5)A,B間にはコンデンサCがありますからB点の電圧は(2)によって充電された電圧が暫くは残りQ1のOFFは暫くつづきますが、やがてA,Bの電圧が上がりQ1をONさせて(1)の状態になります。

以上の動作を1秒間に10万回以上くり返す事によってLEDは断続的に点灯し続けるという訳です。

### 実際の回路

第5-6図の回路は非常に簡単なものです。しかし、この回路を実際に組み立てようとするとき一寸こまった事が有ります。それはコイルLが市販されていないということです。

市販されていないのですから自作するしか有り



第5-7図 チョークコイルの改造

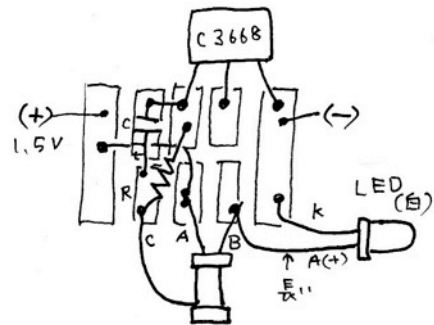
ませんね。

200  $\mu$ H(マイクロヘンリー)程度のチョークコイルを用意して下さい。もし巻き線が直に見えているものが有れば一番良いのですが、なければプラスチックのフィルムでカバーされているものを選んで下さい。プラスチックのカバーを静かにはがします。そしてコイルの巻き方を良く観察します(第5-7図)。

リード線につながっているコイルの巻き終りの部分がわかると思います。その部分をよく見ることによって其のコイルの巻き方向がわかると思います。その巻き終りのリード線に0.2か0.3mm程度のウレタン線をもとのコイルの巻き方向に10回程度まいてできればマジックハンダと呼ばれる樹脂で固めますが、マジックハンダが手に入らなければエポキシ接着剤などで固定して下さい。

トランジスタとしては2SC3668を使いましたが、このトランジスタはONになったときの抵抗値が小さいものです。2SC1815でも動作しますが若干暗くなるかも知れません。

第5-8図に実態配線図を示します。



第5-8図に実態配線図

### 絵の展覧会

2001年から横浜でやっている「ぐるーぶ風」の第9回展を2月10日～15日まで石川町のぎやるりじんで行います。

会員の都合で今回が最終回になりますが、是非御覧になっていただきたいです。

電子回路や電波の飛び具合と絵画の世界では一見何のつながりがないようにも思えますが、創造、創作という意味で、また、抽象的な考え方としてのつながりは大きなものがあると思われれます。

私は2月10日、14日、15日に会場に詰めています。連絡は、090-7423-3110

### 表紙の言葉

葉を落としかった柿の木  
の梢を木枯らしがふき  
抜けている。

ただそれだけの風景なの  
になぜか気になった。

冬の一日のちよつとした  
風景だか・・・。



## 雑記帖

### 越冬蝶

秋、小春日和のある日、薪置き場に見慣れない葉っぱを発見しました。 そのときはそう思ったのですが、よく見ると越冬蝶らしいのです。図鑑を調べるとルリタテハが最有力のようでしたが、ルリタテハ独特のブルーの色はどこにも見えませんし、羽根を開かせる訳にもいかなのではっきりはしませんでした。

そのまま越冬してくれるのではないかと期待していたのですが、次の日にはどこかへ飛んでいってしまいました。

### 脊椎小脳変性症

高い所に立つとか一寸後ろを向いたときとかに何となくふらつくという感じがしたので耳鼻科の検診でMRIを受けて所、「小脳が少し萎縮しているようなので神経内科の先生に見てもらおうと良いでしょう」との診断を受けました。

神経内科の検査を受けた結果、「ごく初期の脊椎小脳変性症」という診断を受けました。

この病気は特に治療法というものもないということなので結局は3ヶ月ごとに経過を見るということになりました。

日常生活としては「転倒をしないように気をつける」ということぐらいで、アンテナの工事はやれそうになくなりましたが、そのほかは特に心配な事はないようです。

検査は色々の項目で行いましたが、気にしていた、中性脂肪は異常なし、コレステロールは一寸高いものの善玉が沢山あるから良いでしょう。そのほかにいう所はありません。 でした。

### 湿度55～60%

インフルエンザが流行っているようですね。対策として予防ワクチンを打ったからといってインフルエンザにかからないという保証はないのですが、今年初めて、今までさぼっていたワクチンの接種を行いました。

「インフルエンザのウイルスは湿度の高い所では長生き出来ないの、部屋の湿度を55～60%に保つと良い」という話をTVなどで放送していますが、その点我が家の湿度は材木を沢山使ったためでしょうかなにもしなくても常に55～60%を保ってくれています。

これは周りにたくさん木が生えている事も大きく影響していると思いますがとにかくインフルエンザのウイルスにとっては住みにくい所のようなのです。

あとは人ごみに出たときに貰わないように気をつける事にしましょう。

### クルミと銀杏

佐倉の城址公園に大きな鬼くるみの木があります。昨年の秋、その木の下でくるみの実を拾ってきました。

鬼くるみの実はとても固くてそれを割るには万が必要でした。 しかもその実は真半分に割れるのではなく変形した形に割れたのでした。それが面倒なので以後外に放りっぱなしでおいたのですが、ごく最近になって再び割ってみました。

するとどうでしょう。今度は綺麗に真半分に割れたのです。次のもその次のもです。

どうやら3ヶ月近く外にほおりっぱなしにしておいたのが良かったようです。 こんなにうまく割れるのなら今年の秋はもっと沢山拾ってこようかと思いました。

また、銀杏の実も沢山落ちています。一本だけ大きな実を落とす木もみつけました。 小さな実を落とす木は実に沢山実を落とします。 実が小さ過ぎて食べにくいと思っていましたが試しに拾って来てまわりを腐らせてみると結構食べられそうな大きさでした。

こちらの方も秋になったら拾う楽しみが出てきました。 いずれにしても落ちている実を拾う人もないのには別の意味で驚きました。

CirQ (サーク) 031号

購読無料 2009年2月1日発行

発行者 JH1FCZ 大久保 忠 285-0016 千葉県佐倉市宮小路町56-12 TEL:043-309-5738