

## 資料の LED点灯装置の製作

モーターを回転させて発電し、その発生電圧の大きさによって、LED 4つを段階的に点灯させる回路を製作する。

回路用の電源を使用せずに、発生した電気で直接 LED を点灯させることで、台車の持つ力学的エネルギーから変換された電気のエネルギーによって LED の光エネルギーになったことがとらえやすくなるとともに、点灯する LED の個数が変化することで、エネルギーの大きさに着目させることができると考える。

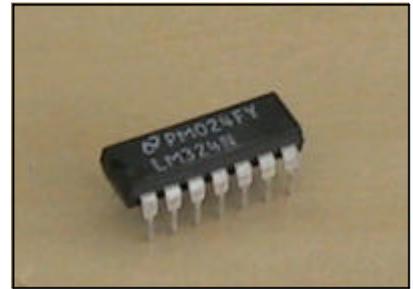


図1 使用した「LM324」

### 簡単なLED点灯回路の製作

LED 4つを段階的に点灯させる回路を製作するために、クワッド型オペアンプ LM324 (単電源クワッド汎用演算増幅回路) をコンパレータとして使用する。このほかにも LM339 など4つのオペアンプを持つものならば使用可能であるが LM324 は比較的入手しやすい部品であるために使用する。つぎに、LED の性質 (2V の以上の電圧があれば電流は微少で良い点や点灯時は 200 前後、非点灯時は抵抗値 という点) を利用して、低抵抗値の抵抗を用いて、低電圧で段階的に点灯させる回路を製作する。図2のように、4つのオペアンプ (LM324) を LED と LED 用の抵抗を接続すると作動電圧に適当な差が生まれる。この電位差を利用して、LED 1個 ~ 4個を段階的に点灯させたいと考える。実験から LED 1個にかかる電圧が 1.8V 程度に達すると点灯を始めることがわかった。さらに、R1 ~ R4 の抵抗値を変化させて、LED の点灯電圧を調べると、表1のようになった。本装置に47 の抵抗を用いた。

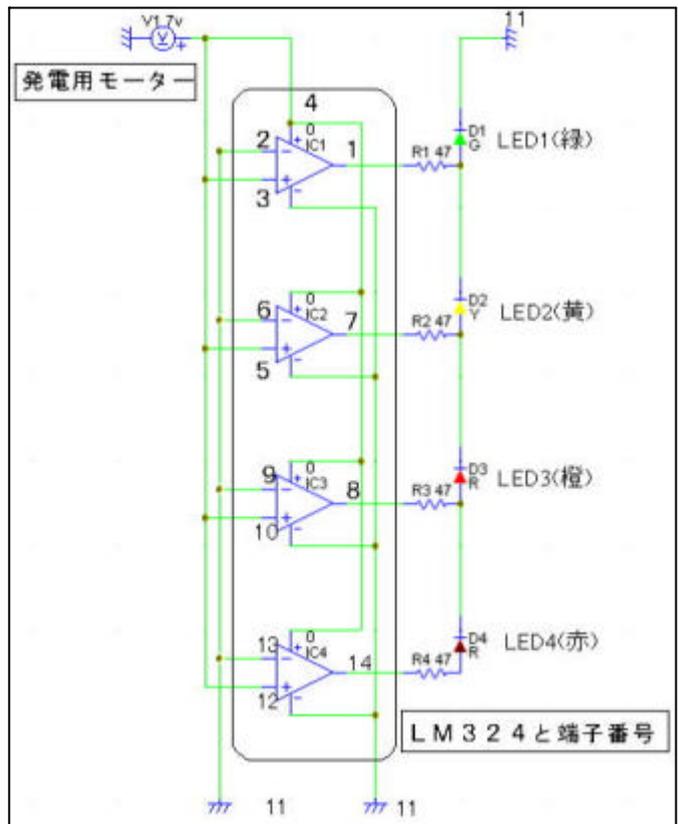


図2 LED点灯回路図

表1 回路内の抵抗とLEDの点灯電圧

R1 ~ R4 の抵抗値	LED1	LED2	LED3	LED4
22 ~ 36	2.8V	4.8V	6.9V	9.1V
47 ~ 56	2.9V	4.8V	6.9V	8.9V
100	3.1V	4.9V	7.1V	9.4V
1k ~ 5k	3.4V	5.4V	8.4V	10.8V

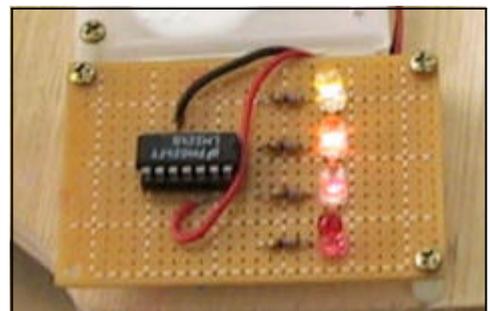


図3 自作LED点灯回路

