

### 第三章 デジタル技術による教材・教具

#### 1. プリンキーによる運動の記録 (小・中)

プリンキーとは、ある一定の時間々隔で光を出させ、運動を視覚でとらえたり、写真に撮って、解析したりするときに用いる発光装置をいう。

ここに上げたのは、デジタルICのうちで用いる頻度が多く、しかも100円以下という値段の安さと、デジタルの論理を最初に学ぶのに適しているNANDゲート用ICを用いたものである。

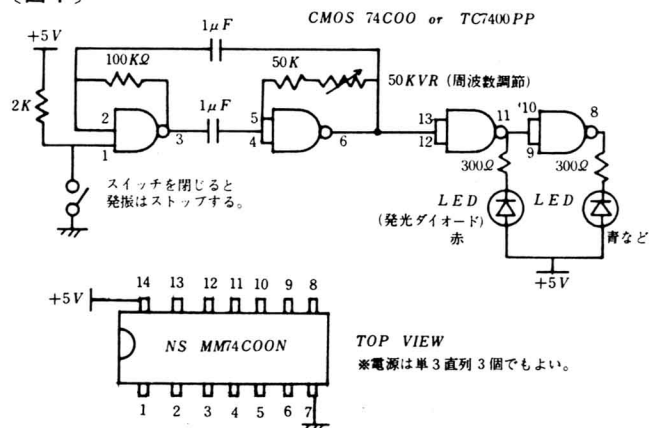
周波数が0.1HZ~1KHZ程度の発振をさせる場合は、TTLでは安定に動作しないので、CMOS ICを用いた方がよい。筆者の実験では、東芝のTC7400BP、ナショナルセミコンダクタの74COO、モトローラの4011などがよくはたらいてくれた。

プリンキーとして用いる周波数は10HZ~50HZ程度がよい。回路は、この範囲で発振するよう、C、Rを決めておいた。周波数をこれより低くする場合はCの値を大きくするか、Rの値を大きくするかになるが、Rの値は100KΩが限度であったので、Cを大きくするようにする。

TTLを用いる場合、Rの値が1KΩ程度以下でなければ発振してくれない。従ってCの値が100μFなどの大容量のものになり、コスト高となる。

Rを一定、Cを10倍にすると周波数は1/10程度になり、Cを一定、Rを10倍にすると同じく周波数が1/10程度になるので、それぞれ安定な発振をするよう値を決める。

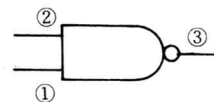
〔図1〕



LEDを2個つけると交互に点燈する。

このプリンキーを台車などに乗せて動かすと、一定時間で点滅するので、動きを調べるのに便利である。

若干基礎的なことがらに触れると、NANDゲートは、+3.3V~5.0VがHで論理"1"、+1.4V以下はLで論理"0"



という。今、①が"1"のとき、②にLHLHの順でパルスが加わったとき、③にはHLHLと逆相の出力が得られ、①が"0"のときは②にパルスが入っても③は"1"のままになっている。すなわち、①が"0"のときは信号は出力しないのである。また、同様のはたらきをするNORゲートがある。これは、前と逆に①が"1"のとき通過できないということ