

# 555の基礎を理解して ラーメン・タイマを作ろう!



タイマIC 555の基本的な応用例として短時間タイマを作ってみましょう。時間は抵抗とコンデンサの組み合わせで決め、555の出力で直接ブザーを鳴らしています。付録の専用プリント基板を使って実際にラーメン・タイマを作ってみましょう。

丹羽 一夫

## 市民権を得たラーメン・タイマ

某食品メーカーのCMでお茶の間に“お湯を注いで3分待つのだぞ”が流れて以来、ラーメン・タイマは市民権を得ています(編注;「そのCMはけっこう古いと思います」)。

CMで流れたカップ・ラーメンの加工時間は“3分待つのだぞ”でしたが、いろいろなインスタント食品の加工時間をみると、短いもので2分くらいから、長いものになると5分程度です。そこで、これから作るラーメン・タイマは1～5分の間で時間を設定できるようにしてみます。



## ラーメン・タイマの成り立ち

555をタイマとして使う場合の回路はMission1の図1-6に示したとおりで、その動作は図1-7のようになります。タイマ時間 $T$ は図1-8に設計図表を示しましたが、ラーメン・タイマの1～5分というタイマ時間は比較的時間の短い、短時間タイマの部類に属します。

図1-9に示したタイマの基本回路では、スタート・ボタンを押してタイマをスタートさせ、ストップ・ボタンを押して終了するようになっていました。これは電源を入れたままで使うやり方で、これだとタイマが休んでいるときにも電力を消費します。

これから作るラーメン・タイマの回路図を図2-1に示します。電池電源で使用することを考えて電源スイッチをONにしてタイマをスタートさせ、電源スイッチをOFFにして終了するようにしてみました。こうすれば、タイマが休んでいるときの消費電力はゼロです。

図2-2は、ラーメン・タイマのタイムチャートを示したものです。この回路では電源スイッチを

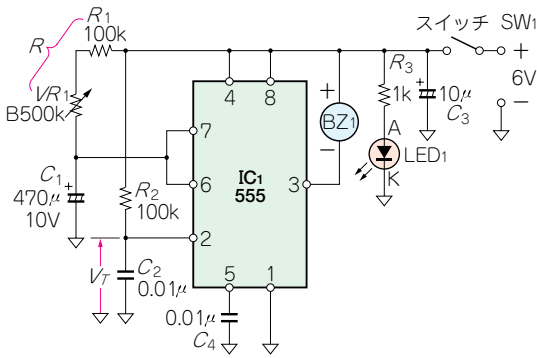


図2-1 ラーメン・タイマの回路

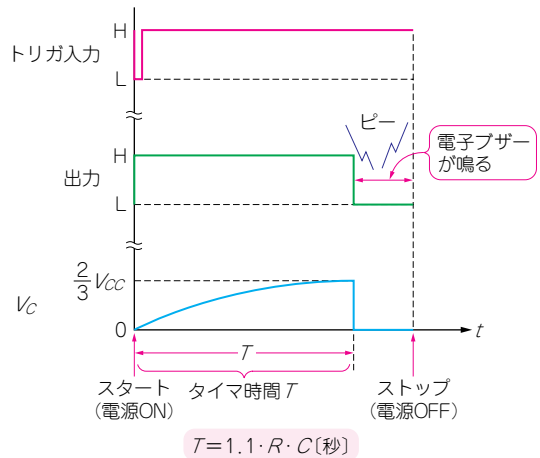


図2-2 ラーメン・タイマのタイムチャート



写真2-1 470μFの電解コンデンサの静電容量を測って見た

ONにしたときに自動的にトリガ・パルスを作りますが、その役目をしているのが図2-1に示した $R_2$ の抵抗と $C_2$ のコンデンサです。

この $R_2$ と $C_2$ の動作は、電源ONの瞬間に $C_2$ が充電される結果、 $V_T$ は“L”に落ち、ここでトリガがかかります。その後、 $C_2$ の充電が終わると $V_T$ は“H”になり、タイマは動作を続けます。

次に、タイマ時間 $T$ を決める $C_1$ と $R$ の設計をしましょう。タイマの設定時間は1～5分(60～300

秒)、 $C_1 = 470 \mu\text{F}$ として $R$ の値を求めますが、ここでちょっと厄介な問題があります。それは、 $C_1$ として使う $470 \mu\text{F}$ のコンデンサのことです。

$C_1$ の $470 \mu\text{F}$ は電解コンデンサを使うこととなりますが、表示された容量には誤差があることを考慮しなくてはなりません。これを許容差とよびます。私たちが普通に入手できるものは静電容量の許容差がM(±20%)のものです。すなわち、 $470 \mu\text{F}$ といっても $376 \sim 564 \mu\text{F}$ の範囲でばらつきがあることを覚悟しなければなりません。

これだけ $C_1$ の値がばらつくと $R$ の設計がむずかしいので、試しに $470 \mu\text{F}$ の電解コンデンサを10個買って来て、写真2-1のようにしてDMM(三和電気計器のRD700)で静電容量を測ってみました。

その結果は、静電容量の最も少ないものが $468 \mu\text{F}$ 、最も多いもので $523 \mu\text{F}$ ほどでした。この結果がいつも当てはまるとは限らないのですが、電解コンデンサの用途からいって、ばらつきが静電容量の多いほうに偏っているようでした。

以上の結果から、少々強引ですが、中心の静電容量を $500 \mu\text{F}$ とし、 $470 \sim 530 \mu\text{F}$ をばらつきの範囲として $R$ の値を設計してみることにしました。

まず、この $C_1$ で60～300秒をカバーするための $R$ の値を図1-8であたりをつけたあと、図2-2に示した計算式で計算してみると、 $R$ の範囲は、 $C_1 =$