

3.1 ラーメンタイマー

インスタント食品は調理が簡単なうえ、容器にはいったものなら後かたづけも簡単なので、多くの家庭で利用されています。しかし、おいしく作る？ 食べるためには、お湯を注いだり、加熱するための時間を守ることが大切です。

インスタントラーメンの場合、時間が短いと硬い麺になってしまいおいしくありません。また、反対に延びた麺も最悪です。いつも自分の好みで食べられるように簡単なラーメンタイマー（写真3.1.1）を製作してみましょう。

私たちの生活で1～10分のタイマーがあると、ゆで卵を半熟にする時間、ゲームの待ち時間の管理、長電話による料金の節約、写真のフィルム現像時間の計測など、いろいろなことに活用できます。

回路

普通のタイマー回路は図3.1.1のようにコンデンサの充放電を利用したCRタイマーですが、時間に対する目盛りが等間隔でなく、10分以上のタイマーを考えると1000 μ F以上の正確な容量のコンデンサと、数100M の可変抵抗器が必要で、部品が特殊なものになってしまいます。

タイマーICとして有名な555を使用すれば、簡単な構成で作れますが、リーク電流が少なく、絶縁抵抗の大きなコンデンサが必要になります。こうなると部品代のほうが高くなってしまいます。そこで、ここではICの内部に分周カウンタとCR発振回路を持ったTC9160を使いました。

TC9160は低電源電圧（最小；1.8V）、低消費電力（動作時max；1mA）のタイマーICで、スリープタイマーとして適しています。タイマー時間は外付けのCRにより可変でき、最終出力はオープンドレインとなっています。また途中経過の出力が4本あり、実用的に面白く使えそうです。

タイマーはC-MOSのインバータで発振させ、20ビットのカウンタで出力するので、図3.1.2の式から求めると小容量のCRでOKです。図3.1.3にICの特性を示します。

製作したタイマー回路を図3.1.4に示します。時間終了の警

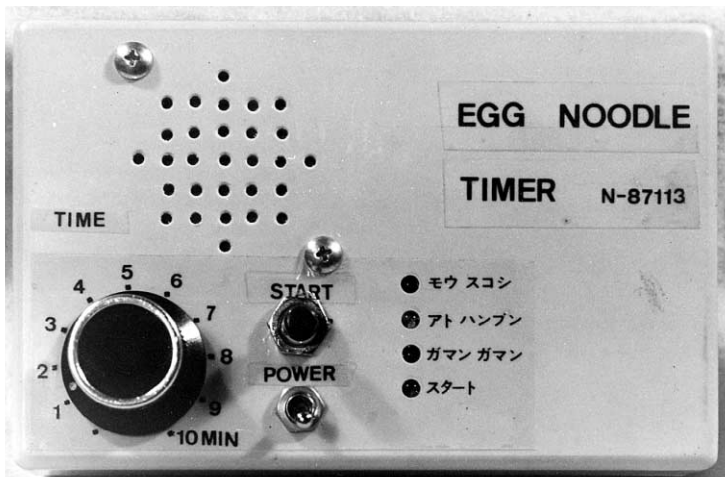


写真3.1.1 ラーメンタイマーのパネル表示の様子

図3.1.1 CRタイマー

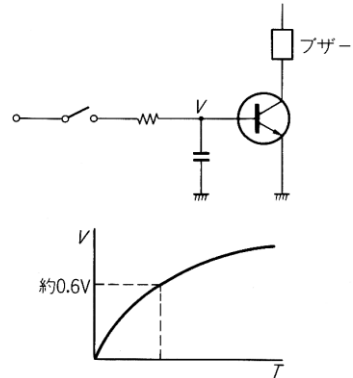


図3.1.2 TC9160のCR
発振周波数

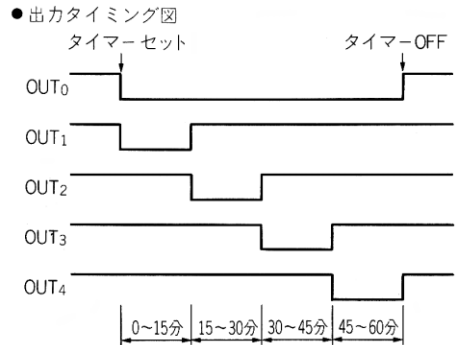
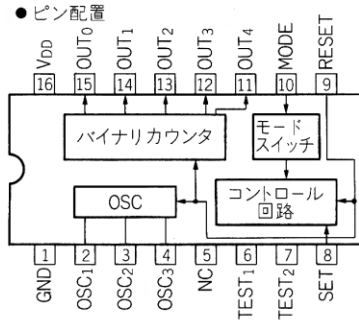
タイマー時間

$$T(\text{分}) = \frac{1}{15 \times f_{osc}} \times 2^{20}$$

CR 発振周波数

$$f_{osc} = \frac{1}{2.2 \cdot C_T \cdot R_T}$$

図3.1.3 TC9160ピン接続と出力のタイムチャート



報は、ブザーでもよいのですが音質がうるさいので、澄んだ音にするためにC-MOS ICを使用して発振させ、スピーカを鳴らしています。

途中経過の出力は発光ダイオードを順次点灯（赤 オレンジ 黄 緑）させます。たとえばタイマー時間を4分にすると、LEDは1/4ずつ、つまり1分ずつ各色が点灯します。

部品について

- ・IC...IC1; CRタイマー TC9160 東芝, IC2; 4011 C-MOS NANDゲート
- ・トランジスタ...Tr1 ~ Tr5; 2SA673, Tr6; 2SC458
- ・コンデンサ...C1; 電解またはタンタル, C2; セラミック, C3, C4; フィルム
- ・フラットスピーカ...TS-40 FUJI
- ・可変抵抗器...VR; 軸付きタイプ B250k

図3.1.4 ラーメンタイマーの回路

