

# 第6章

時間の経過によって動作を切り替えるためのしくみ

## 動作の途中に一定の待ち時間を作るタイマ

### 6-1

#### キッチン・タイマのよう… 時間を計るためのいくつかの方法

例に挙げている給湯ポットでは、給湯ロックを解除した状態で10秒間何も操作しないと、自動的に給湯ロック状態に戻ります。これにはマイコンに内蔵されたタイマを利用します。

● マイコンのタイマ機能は一定の時間を得られる

タイマといえば、例えば 図1 のように、ラーメンを作るのに3分計るようなキッチン・タイマや、ビデオ録画のタイマなどを思い浮かべたいと思います。

マイコンのタイマ機能も、時間を測定する点でキッチン・タイマに似ています。ただし、時計ではないので、ビデオのタイマとは違います。マイコンの中には時計(リアルタイム・クロック、RTCと呼ばれる)を周辺装置として内蔵したものもありますが、時計とタイマは区別され、別々の周辺装置になります。

● 時間を計る三つの方法

私たちが時間を計る方法は、 図2 のように3通りほどありそうです。

▶ 短い時間なら数えれば済む

3秒間待つ場合は、タイマを使うまでもなく、1, 2, 3と3秒を数えれば済みそうです。

図1 インスタント・ラーメンを作るとき時間を計るためにタイマを使う

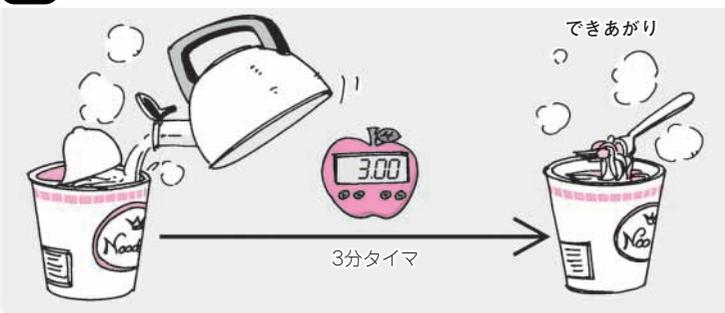
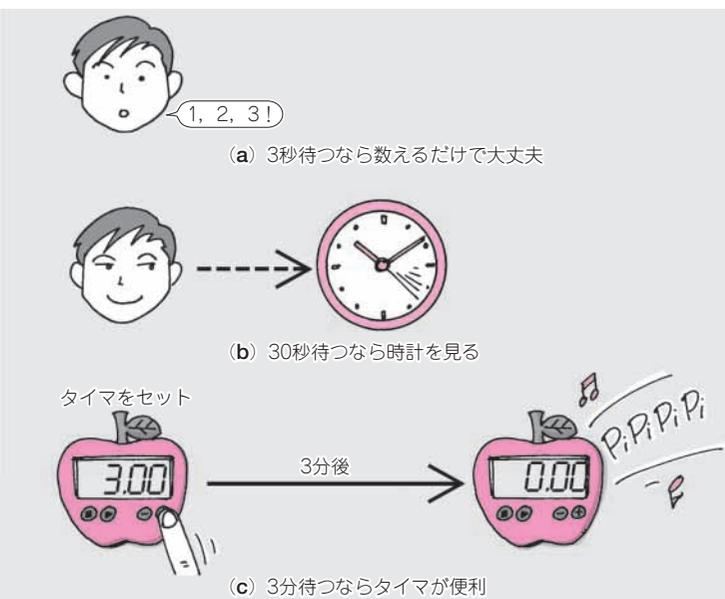


図2 時間を計る方法はいくつかある  
この中ではタイマをセットするのが一番確実



▶ 時計を見ながら計る

30秒待つ場合、30を数えると誤差が大きくなりそうなので、時計を見ながら30秒待つかもしれません。

▶ お知らせ機能をもつタイマ

3分待つとなると、キッチン・タイマなどをセットして、別のことをしながらタイマが鳴るのを待つかもしれません。

タイマを使う

今回の例では、**図3**のような動作が必要になります。

## ● 短時間ならCPUの動作で

マイコンで短い時間(10マイクロ秒など)を待つ場合は、**図4(a)**のようにCPUに本来の処理とは関係ない命令を実行させ、その命令を終えるまでにかかる時間を使って処理を行うことがあります。

## ● 長い時間を待つにはタイマを使う

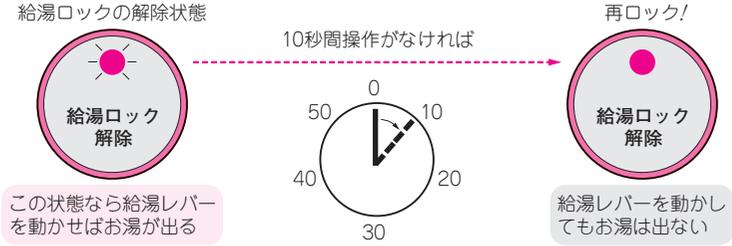
もっと長い時間、数ミリ秒から数秒以上の時間を待つ場合は、**図4(b)**のように**タイマ**を使うことになります。

タイマに待ち時間をセットしてスタートさせ、時間が経過するのを待ちます。

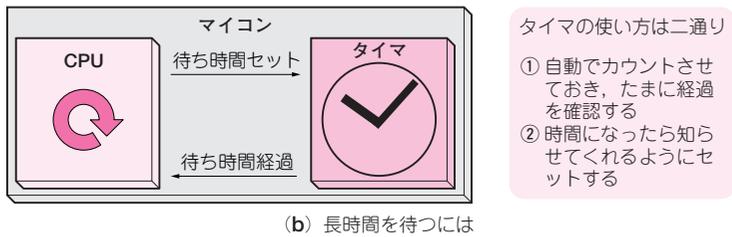
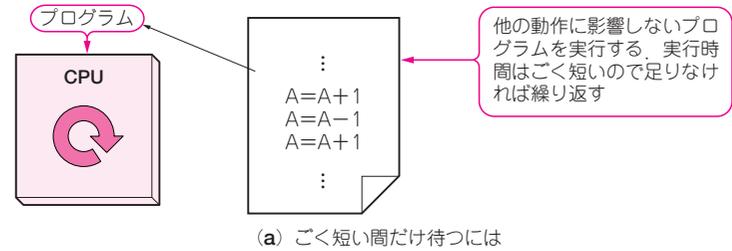
タイマの使い方には、

- ① CPUがときどきタイマを見て指定時間の経過を待つ方法
  - ② 指定時間が経過したら通知してくれるようにタイマをセットする方法
- の二つがあります。

### 図3 電動給湯ポットで実現したい時間がかかわる動作 10秒を計る必要がある



### 図4 マイコンで一定時間待つ方法



①は時計を見ながら30秒待つ方法に近く、②はキッチン・タイマをセットする方法に近いでしょう。では、マイコンのタイマについてももう少し詳しく見ていきます。

## タイマを使わない短い時間の待ち方

プログラムはCPUへの単純な命令の集まりです。CPUはクロックという一定周期のパルスに従って動作しており、1クロックごとに信号の状態が変わります。命令を実行するには、一般的に数クロックぶんの時間が必要です。

短い時間(例えば10マイクロ秒)を待つには、この命令実行にかかる時間を利用します。

パソコンのCPUではクロック周波数が3 GHzなどですが、多くのマイコンではクロックはもっと遅くMHzオーダが一般的です。低消費電力を狙ったマイコンではkHzオーダの場合もあります。

5 MHzのクロックで動作するマイコンがあったとして、ある命令を実行するのに2クロック必要とすると、その命令を実行するのに要する時間は2クロック / 5 MHz = 0.4マイクロ秒になります。

10マイクロ秒待つには、この命令を25個連続して実行すればよいことになります。

繰り返し命令を使えば、直接25個も命令を書く必要はなくなりますが、繰り返し命令や繰り返し回数を設定する命令にもそれぞれ実行時間があるので、それらの値も加味して繰り返し回数を決める必要がでてきて、正確な時間を得ることが難しくなります。

column