



## 第7章 キー入力回路から 電源異常時の暴走防止回路まで 基本動作のための周辺回路集

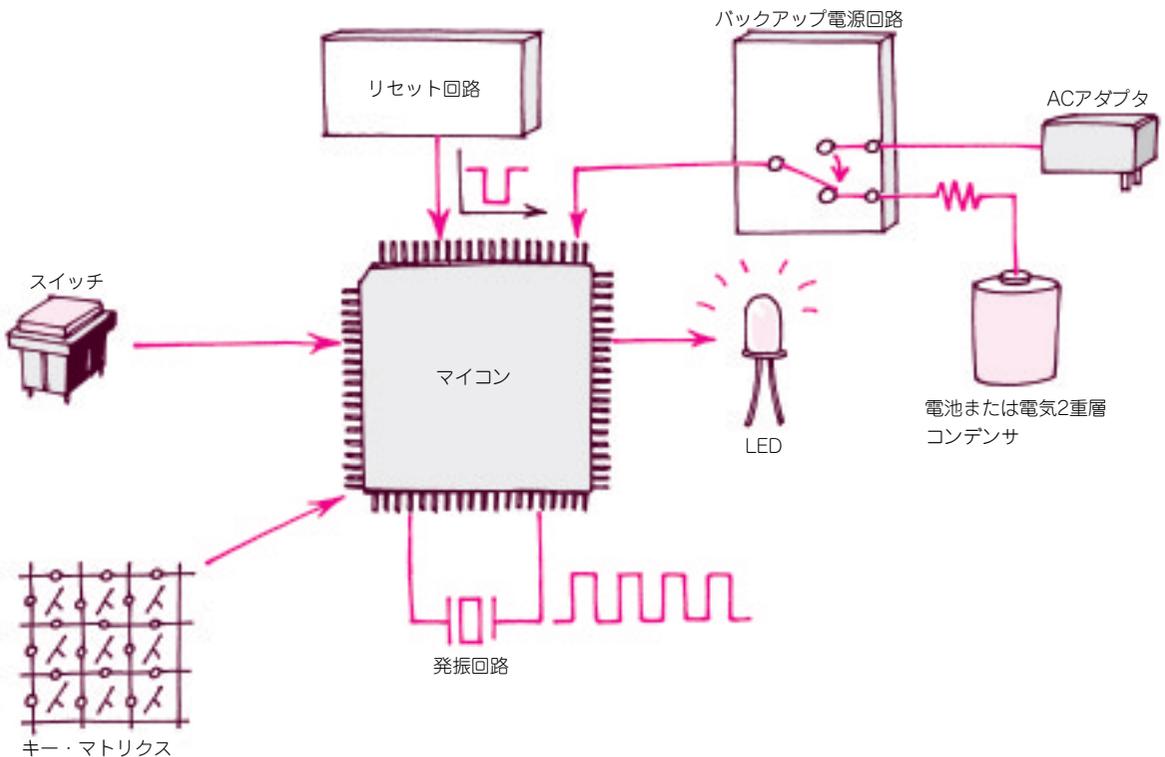
石井 聡/木島 久男/木村 真也/  
Satoru Ishii/Hisao Kishima/Shinya Kimura/  
佐久間 和司/島田 義人/渡辺 明禎  
kazushi Sakuma/Yoshihito Shimada/Akiyoshi Watanabe

本章で取り上げるのは、リセット回路、発振回路などの、マイコンを動かすための必要最低限の回路です。最低限必要ということは、誤動作が許されず、最も高い信頼性が要求されることを意味しています。ここで、基本を無視すると大きな問題につながる事例を紹介しましょう。

リセット回路は、電源ON時だけでなく、動作中に電源電圧が瞬間的に低下したときも動作する必要があります。というのはマイコンの電源電圧が、動作保証電圧(R8C/15の場合2.7V)より低くなると、RAMや

レジスタの内容が壊れて、異常動作をすることがあるからです。

発振回路は、マイコンの心臓に相当する部分です。例えば、タイマ出力を使ってモータを制御しているシステムで、発振周波数が不安定になると、回転が不安定になります。また、発振回路の定数が不適切だと、周囲温度や電源電圧が変化しただけで、周波数が不安定になったり、最悪停止することがあり、このような状態で発振が再開すると、正常に動作しないことがあります。  
〈渡辺 明禎〉



### Keywords

ダイナミック駆動、シュミット・トリガ、チャタリング、キー・マトリクス、水晶発振回路

## 7 3個の出力ポートで256個を点灯できる 1 LED点灯回路

### ● 2種類の点灯方式

#### ▶ シンプルな駆動方法

図1-1に示すのは、LEDに直流電流を流して点灯させる最もオーソドックスな駆動回路です。これをスタティック駆動方式と呼びます。点灯したいLEDのトランジスタのベースに直流電圧を供給し続けます。

LEDとシリアルに挿入する抵抗  $R_D$  [ $\Omega$ ] は、LEDに流れる電流を  $I_F$  [A] とすると、

$$R_D = \frac{V_{CC} - V_F - V_{CE(sat)}}{I_F} \dots\dots\dots (1-1)$$

ただし、 $V_F$ : LEDの順方向電圧 [V],  $V_{CE(sat)}$ : トランジスタがONしているときのコレクタ-エミッタ間電圧

で求められます。

$n$ 個のLEDを点灯させたい場合は、図1-1の回路を  $n$ 個並べて、 $n$ 個の出力ポートで駆動します。この方法はとてもシンプルですが、駆動用のトランジスタも出力ポートも  $n$ 個必要です。次に説明する256個ものLEDを点灯する用途には不向きです。

#### ▶ 制御ポートを節約できる方法

LEDをパルス電流で点灯する方式です。ダイナミック駆動方式と呼びます。図1-2に、この方式を利用した、 $m \times n$ 個のLEDを点灯する回路を示します。

スキャン回路で  $C_1$  をアクティブにすると同時に、点灯したいLEDの回路の  $D_1 \sim D_n$  をデータ回路で設定します。すると一番上の行の  $D_1 \sim D_n$  で設定されたLEDだけが点灯します。次に  $C_2$  をアクティブにし、同様にデータ回路を設定します。この操作を  $C_m$  まで繰り返し、 $C_1$ に戻ります。

$C_1 \sim C_m$ によるON/OFFを高速(数百  $\mu s$  ~ 数ms)に繰り返し行えば、目の残像効果ですべてのLEDが点滅しているように見えます。

この方式は、 $m$ の値が大きくなると、LEDがON

する時間が短くなり、暗くなってきますから、 $n$ が大きいほど順電流を増やして、明るさを保つ必要があります。

### ● 16×16マトリクスLED駆動回路

図1-3(次頁)に示すのは、16×16ドットのマトリクスLED駆動回路です。16本のポートで256個のLEDを点灯させることができます。シリアル入力、8ビット・パラレル出力のシフトレジスタ74HC595を4個シリーズにしています。R8C/15側に必要なポートの数は3本です。

74HC595の出力の駆動能力は数mAと小さいので、トランジスタを使って流せる電流を大きくします。ディスプレイのトランジスタの代わりにトランジスタ・アレイを使うと、回路を簡略化できます。ソース側のPNPトランジスタに対してはTD62783、シンク側のNPNトランジスタに対してはTD62083などがそ

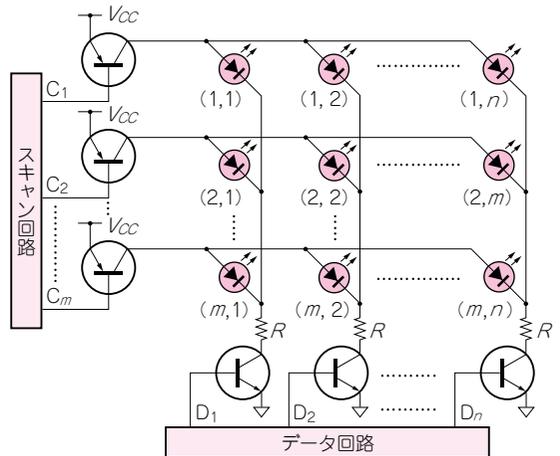


図1-2 パルス電流で駆動する方式を利用した  $m \times n$  個のマトリクスLED点灯回路

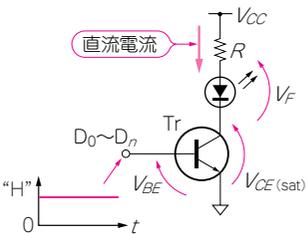


図1-1 LEDに直流電流を流して点灯させる駆動回路(スタティック駆動)

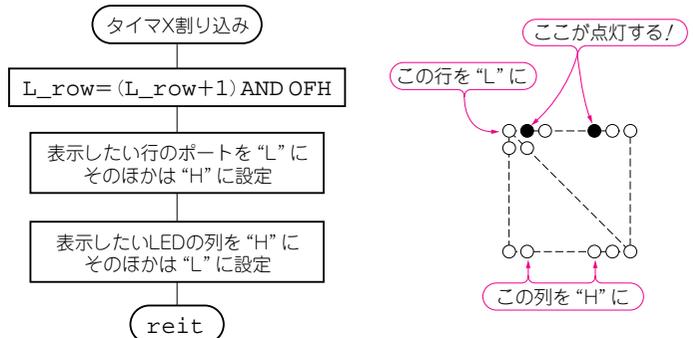


図1-4 図1-3の回路を制御するソフトウェアのフローチャート