

## 第6章 イベント・タイマの製作を通して理解する

# タイマ割り込みを使ったLEDマトリクス制御テクニック

◆開発環境  
Cygwin, gcc

成松 宏  
Hiroshi Narimatsu

LEDマトリクス・モジュールと赤外線リモコンを使ったイベント・タイマを製作しました。イベント・タイマとは、研究会や講演でもち時間の残りを表示する装置です。発表者と聴衆の双方が見ることができるように、前後両面にLEDマトリクス・モジュールを配置し同じ文字を表示しています。

もち時間が終わるとブザーが鳴り、その後1分ごとにブザーが鳴ります。タイマの時刻のセット、スタート、停止、リセットなどの操作は離れた場所から赤外線リモコンで行うことができます。

### ハードウェアの構成と動作のしくみ

#### ● イベント・タイマの構成

イベント・タイマの回路図を図1に示します。タイマAで使用するために、4月号の付録マイコン基板MB-H8上に32.768kHzの水晶発振子を追加しました。水晶発振子だけで正常に発振したのでコンデンサは付けていません。発振しないようであれば、C<sub>10</sub>とC<sub>20</sub>に22pF程度のコンデンサを付けてください。

使用した赤外線リモコン受信モジュールはTSOP1738(Vishay Intertechnology. 入手先: 秋月電子通商. 旧CRVP1738)です<sup>編注1</sup>。この装置では、ノイズの影響が大きかったので、電源ラインに1kΩの

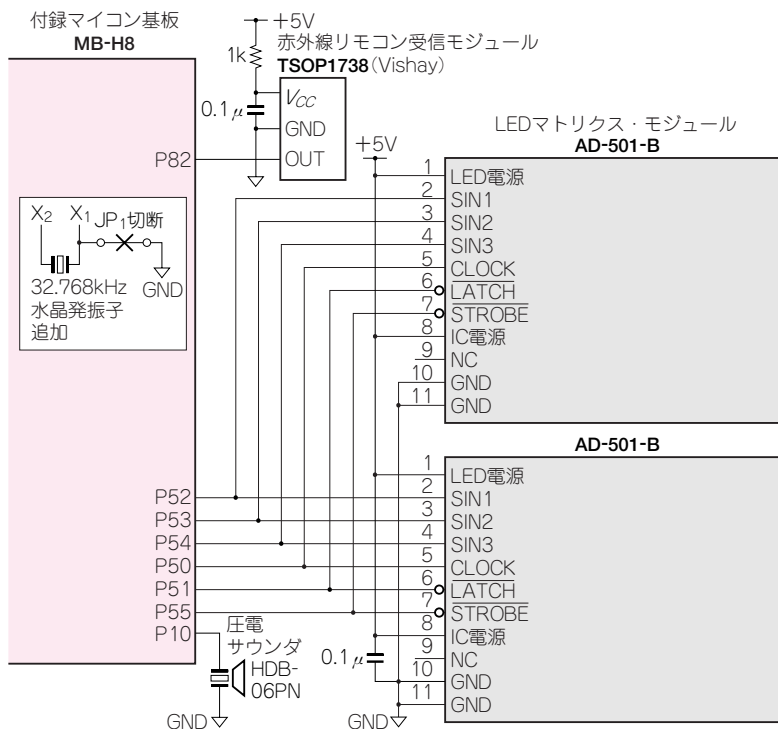


図1 イベント・タイマの回路図

抵抗を入れました。

操作用の赤外線リモコンは家電用でも使用できますが、私は赤外線リモコン・キット(入手先：秋月電子通商)付属のリモコン(写真1)を使いました。

使用したLEDモジュールは、AD-501-B(入手先：秋月電子通商)です<sup>編注2</sup>。表と裏に表示させるために2個使います。表、裏ともに同じ表示なので、すべての信号が平行に接続されていますが、クロック信号を別にすれば異なる表示が可能です。

AD-501-Bに使用されているLEDドライバは、LC7932Mです。LC7932Mは図2に示すようにシフトレジスタとラッチ、出力ドライバで構成されています。同様のICとしてTB62705(東芝)があります。また、74HC595とトランジスタ・アレーで作ることができます。

### ● イベント・タイマの状態遷移

イベント・タイマの状態遷移図を図3に示します。

RESETキーを押すとSETモードになります。このモードでは[+5min -5min]、[+1min -1min]キーで時間を設定します。

[START]キーを押すと、SETモードからCOUNTモードに移り、タイマがスタートして表示時間が減っていきます。

このモードでSTOPキーを押すとPAUSEモードに

移り、タイマを一時停止することができます。PAUSEモードからCOUNTモードへはSTARTキーで復帰します。

残り時間が0になると圧電サウンダが5回鳴り、OVERモードになります。このモードでは、超過時間がマイナスの値で表示され、1分ごとにブザーが鳴ります。OVERモードで[START]キーを押すとSETモードに戻ります。

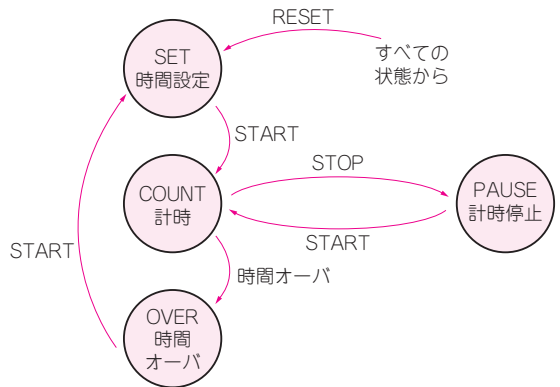


図3 イベント・タイマの状態遷移図

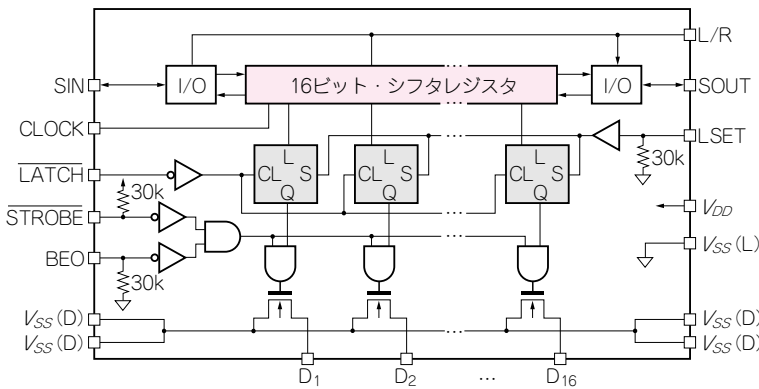


図2 LEDドライバLC7932Mの内部ブロック

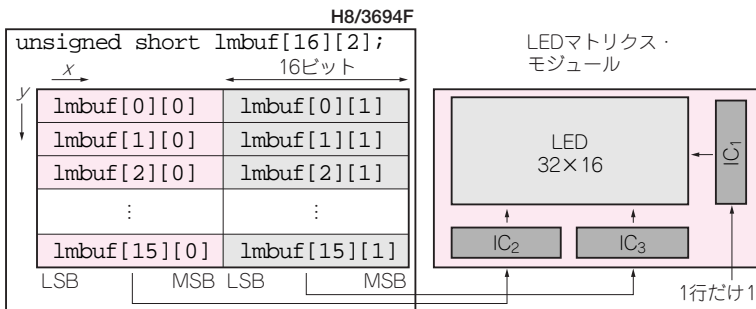


図4 配列lmbufの各ビットとLEDの場所の対応

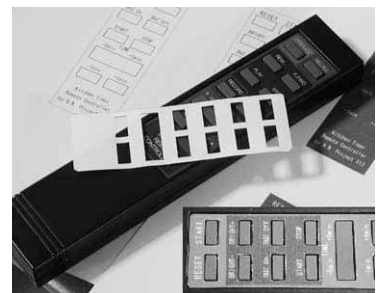


写真1 使用したリモコン送信機