

## 報 告

# マイクロコンピュータインタフェースの システム開発について（その2）

学習支援システムのソフト・ハードウェア制御

## Design for Micro Computer Interface System

渋 井 二三男\*  
SHIBUI, Fumio

概要：前回、研究誌に表記システム開発で欠くべからず技術ハードウェア制御方式、ポーリング制御方式などについて、その重要性もふくめ、詳細に論述した。

ここでは、システムの起動制御、データ入力制御、データ出力制御、ドットマトリクス制御、メモリ拡張制御…などについて、論述する。

学習支援システム（以下、システムという）の主なハードウェアについて概要説明する。

### 1. メモリマップとI/Oマップ

図1にシステムのメモリマップ、図2にシステムのI/Oマップを示す。

### 2. 起動制御とステップ動作

システムは電源を投入したとき、プログラムカウンタ（以下、PCという）の値が0000Hになるため、メモリ装置の0000H番地から記憶されているプログラムを実行する。しかしメモリマップでもわかるように、電源を投入したとき、ユーザのプログラムは記憶されていませんので計算機はどんなことをするか、保障できない（8000H番地に“モニタ”などのプログラムが入っているので、電源を入れたときにPC=8000Hになってくれたら問題はない）。

そのためにシステムは、電源を投入したとき、図4に示すような起動回路により、計算機は0000H番地と思って実行しているが、ハードウェアで強制的に8000H番地にして、正しく起動す

---

\* 城西短期大学

番地 (HEX)	メモリ	
0 0 0 0 1 B F F	ユーザ用 プログラム／データエリア	6 kbyte
1 C 0 0 1 F F F	モニタプログラム 作業エリア	2 kbyte
2 0 0 0 3 F F F	ユーザ用 ROM/RAM エリア	8 kbyte
4 0 0 0 5 F F F	未使用	
6 0 0 0 7 F F F	ファイルシステム用 エリア	8 kbyte
8 0 0 0 ⋮ ⋮ B F F F	モニタ 電卓機能 簡単ルーチン トレーニングプログラム 等のプログラムエリア	16 kbyte
C 0 0 0 ⋮ F F F F	未使用	16 kbyte

図1 メモリマップ

るように制御している。

#### システムのハードウェア

図3：このうちステップ実行させるとき NMI 割り込みを利用している。

システム CPU の場合、NMI 割り込みが発生するとプログラムカウンタ PC=66H に設定するため、66H 番地から実行している。そのため、起動制御と同じように、図4のように起動回路でみかけ上 PC=8066 とし、“モニタ”内のプログラム（割り込みプログラム）を実行するように制御している。

### 3. スイッチデータ入力装置と LED DISPLAY 出力装置

これらの入出力装置は、図5に示すようにデータバスラインに直結されており、コンピュータから入力命令、出力命令により入出力することができる。

LED-DISPLAY（表示出力装置）は、計算機から出力されたデータを記憶（一般的にはラッチするという）する機能を持っているので、次のデータが出力されるまで前のデータを保持している。装置選択（デコーダ）回路については、解読器で、文字どおり、命令を解読するハードウェアで、E-OR 論理回路で原理的には構成されている。

I/Oアドレス (HEX)	入出力装置名称	入出力動作
0 0 ⋮ B F	ユーザ用 I/O アドレス	IN/OUT
C 0	スイッチデータ部	IN
C 4	LED DISPLAY 部	OUT
C 8	PI0 ポート A のデータレジスタ	IN/OUT
C 9	PI0 ポート A のコマンドレジスタ	IN/OUT
C A	PI0 ポート B のデータレジスタ	IN/OUT
C B	PI0 ポート B のコマンドレジスタ	IN/OUT
C C	PI0 ch-A のデータレジスタ	IN/OUT
C D	PI0 ch-A のコントロールレジスタ	OUT
C E	PI0 ch-B のデータレジスタ	IN/OUT
C F	PI0 ch-B のコントロールレジスタ	OUT
D 0	メロディ出力部	OUT
D 4	キーボード部	IN/OUT
D 8	システム専用使用	OUT
D C	システム専用使用	OUT
E 0 ⋮ E 7	8*8 ドットマトリクス表示器	OUT
E 8 ⋮ E F	7セグメント数字表示器	OUT
F 0 ⋮ F F	ユーザ用 I/O アドレス	IN/OUT

図2 I/O マップ

スイッチ入力装置，LED 表示装置の装置番号は，前述 1. の I/O マップでも説明したように，それぞれ C0H，C4H となっている。

したがって，スイッチデータ入力装置からデータを入力するときは，

IN A, (COH)

という命令を実行すればよいことになる。

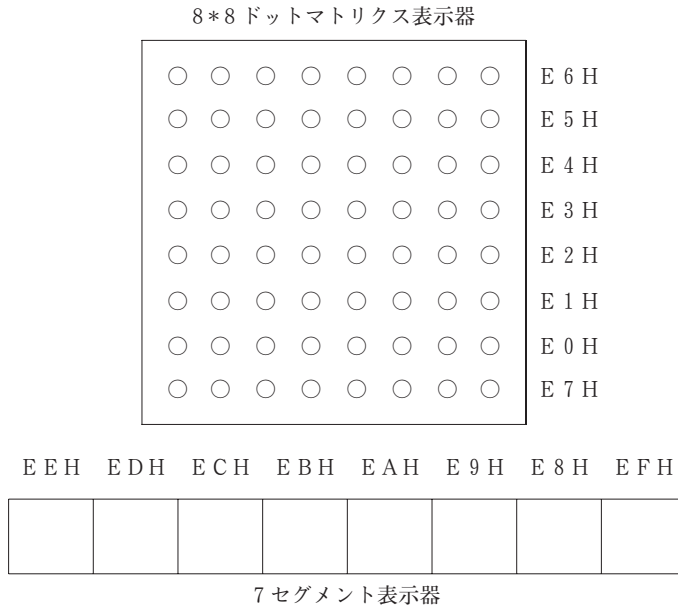


図3 表示器のI/Oアドレス

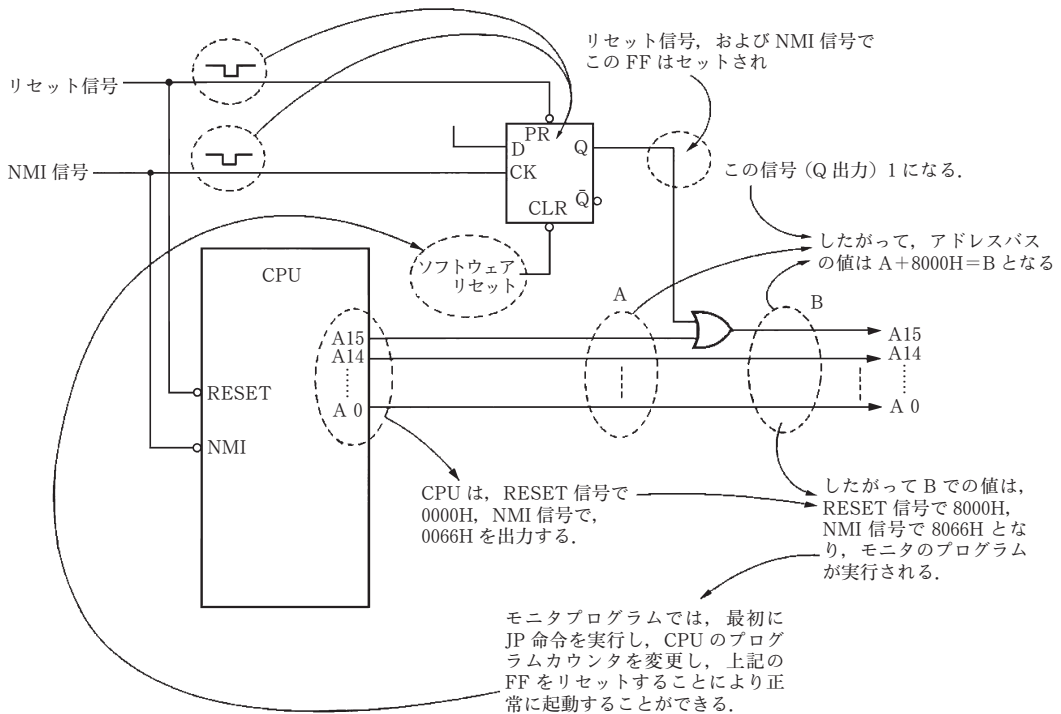


図4 起動制御/ステップ制御回路

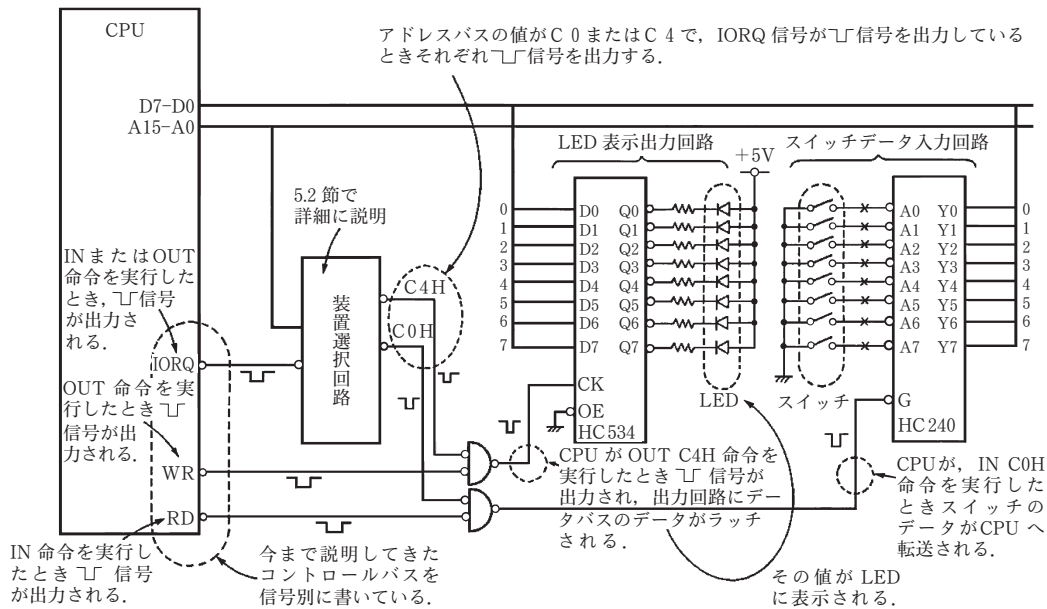


図5 入出力回路

#### 4. 8\*8 ドットマトリクス表示器と数字器

これらの入出力装置は図6に示すようにデータバスに直結されておらず、バッファ回路を介して接続されている。

このような回路の特徴は、コンピュータとバッファ回路間はコンピュータの速度で動作し、バッファ回路と8\*8ドットマトリクス表示器、7セグメント表示器間は各表示器の速度で動作させることができる。

#### 5. メロディ制御回路

メロディ制御回路には、図7に示すようにサウンドジェネレータコントローラ (SGC) を使用している。

#### 6. メモリ拡張

図1にも示したようにメモリ装置の2000H番地~3FFFH番地までの8Kバイト空間には、ユーザのROMまたはRAMを挿入して使用することができる。

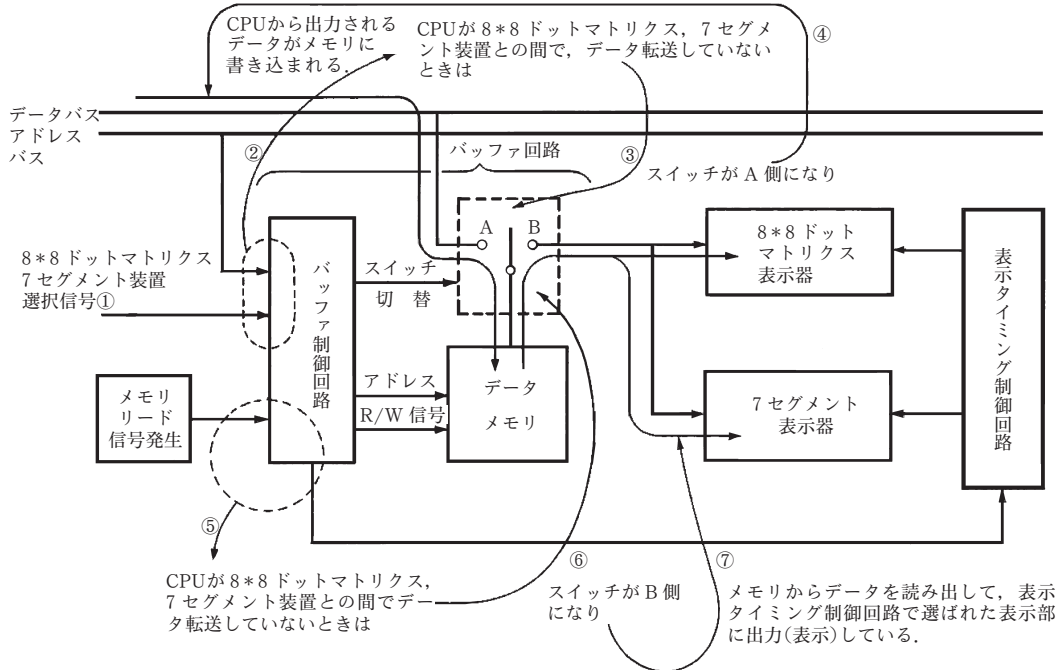


図6 表示器回路

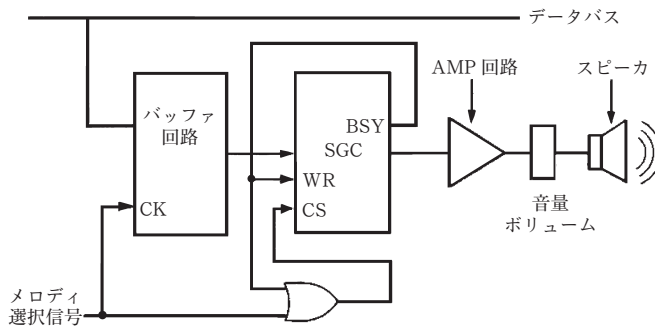


図7 メロディ回路

表1

ROM	μ PD2764D (NEC) MBM2764 (富士通) などが使用可
RAM	μ PD4364C (NEC) MB8464 (富士通) などが使用可

表1に使用できるROMおよびRAMを示す。

引用・参考文献

渡井二三男・森田 博「マイコン・トレーニング初歩から応用まで」日刊工業新聞社

(Received Feb. 28, 2006)