

**I/O**

Microcomputer

TV Game

Music Synthesizer

Laser Art

---

CONTENTS

1977年 5 月号

---



## 特集 マイコンコンピュータを始めよう!

## 誌上学習塾

テスターだけで作る  
M6800マイクロコンピュータ製作ガイド①  
荻原 丈夫……………22

## 入力装置

君のマイコンにもつけよう  
キーボードのつくり方 松浦 裕之……………24

## TVアート

SC/MP キットによる TV アート 英 恵悦……………28

## 出力装置

マイコンの出力装置として  
オシロスコープを使ってみれば 菊川 要……………44

## マイコン音楽

マイコンを使って音楽を演奏しよう! 根飛 三六九……………54

## メモリー

ダイナミック RAM の使い方 目盛 太郎……………34  
C-MOS メモリーで作る  
P-RAM (?!) 大垣 泰二……………39

## シンセサイザ

シンセサイザとマイコンのインターフェイス  
塚田 勝彦……………58

## 連載

TVゲーム入門③ 飯島 純一……………50  
ミスターXのプログラム何でも相談室①……………61  
シンセサイザ・マニピュレーション教室③  
原 真……………53

## ソフトウェア道場 スタック・ポインタード・アドレッシング……………42

●チャッターレス奥山のいいたいほうだい……………33  
●コンピュータおじさんの昔話 宮永 好道……………64  
●M. Comchan のじょうだん半分……………48

●BOOK GUIDE……………43

●BIG I/O ブラザ……………32

買物ガイド 秋葉原マップ&日本橋マップ……………68  
I/O バザール……………67  
NEW PRODUCTS……………49  
丸善洋書案内/マイコン連盟ニュース……………23

●I/O ポート<長野マイコンクラブ>……………67

●らんだお・あくせす・でくしよなり……………2

## 広告目次

アスターインターナショナル……………表2 伸光……………13  
キョードー……………3 テクノ……………14  
関東バイトショップ……………4 新技術開発センター……………15  
IEE コーポレーション……………5 パナファコム……………16  
ロビン電子産業……………6 信越電機商会……………22  
日本デバイス……………7 IDC ジャパン……………23  
アドバンストエレクトロニクス……………8-9 コンピュータ・エージ社……………66  
PAX ELECTRONICA……………10 若松通商……………表3  
シクアクト……………11 IMSAI……………表4  
データアドバンスプロダクツ……………12

# らんだむ・あくせす・でくしよなり

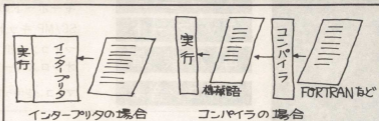
## Random Access Dictionary

### ●コンパイラと インタープリタ

計算機でプログラムするための言語としては、まず計算機本来の命令コード表にしたがってプログラムしていく機械語の2進(16進)コードを人間にわかりやすくしたアセンブリ語、さらに高級なFORTRAN、COBOL、PL/Iなどのコンパイラ語があります。

コンパイラ語でかかれたプログラム(ソースプログラム)は、メモリにいれた後コンパイラというシステムプログラムの実行によって、機械語に変換されます(オブジェクトプログラム)。その後、本当に実行されるわけです。

しかし、これでは考えようによる



と2度手間です。もっと簡単に、たとえ実行時間を犠牲にしても、プログラムを打込み終わったら即実行するようなシステムはないでしょうか？

今流行のさざしの見えているBASICという言語が、そのような条件を満たしています。この言語は、コンパイラではなく、インタープリタという形式のシステムプログラムによって翻訳されます。

インタープリタは、ソースプログラムを一行読むごとに、そこに書かれている内容に対応する仕事を、その場で実行していきます。したがって、実行時間のうちにソースプログラムを解釈する時間も含まれますが、コンパイラに比べて、メモリ容量が小さくても済むこと、会話型の処理ができること、などからマイコンではほとんど使われていくでしょう。

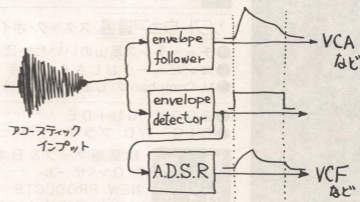
### ●エンベロープ・ フォロウ

シンセサイザを弾けない人でも、何か得意な楽器があれば、それを利用してシンセサイザを駆動できないでしょうか。また実際の楽器のエンベロープを使えないでしょうか。

そのような目的をもって作られたギターシンセサイザなど、アコースティックな入力が可能なシンセサイザで、VCF、VCAをドライブするのに使うのが、エンベロープ・フォロウと、エンベロープ・ディテクタです。

エンベロープ・フォロウとは、入力の振幅にしたがったコントロール電圧を発生します。エンベロープ・ディテクタとはアコースティック入力があるときに(トリガー)パルスを発生します。

図のように、エンベロープ・フォロウの出力をVCAに、ディテクタによりADSRを働かせて、VCFを変化させれば、F-Vコンバータとともに、自然楽器のシミュレーションができます。



### ●CCD

メモリの方式の一種、Charge Coupled Deviceの略。チップあたり、ふつうのMOSメモリの10倍の容量を持ち、消費電力小、スピードも容量に比べて速い……といった、新メモリです。1チップ64Kも夢ではないようですが、残念ながら歩止りが悪く、一般市場に登場するのはまだまだ先の幻のメモリです。

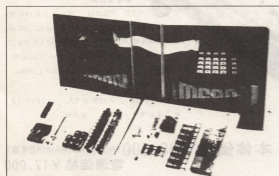
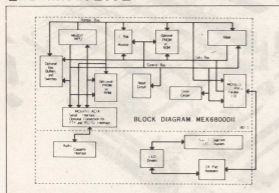
# マイコンを作る。

●入門者からプロまで使える。  
強力なファームウェアと容易な拡張性

M6800エバリュエーション・キット

## MEK6800DII

■MEK6800DIIブロック図



即納 可能です。

### ■ファームウェア

“J-BUG” モニタの機能はユーザーが16進のキーボードとアドレスプレイモジュールを使って、M6800マイクロコンピュータをコントロールし、通信することを可能にします。システム・キーボードは、24キーで、次の機能を備えています。

1. メモリ内容をカセットへ入れる
2. カセット内容をメモリへ入れる
3. 1つの命令をトレースする
4. 5つのブレークポイントを設定できる
5. メモリ内容を表示及びチェンジする
6. レジスタ内容を表示及びチェンジする
7. ユーザープログラムを実行する
8. ブレークポイントから進行する
9. ユーザープログラムからアポートする
10. 相対オフセットを計算する
11. 16進ナンバ・エントリ

このキットは、モトローラMinibusII又はIIIモニタROMを(“J-BUG”の代りとして)装着することも可能です。この場合には、TTYターミナル等の直列非同期の端末を用いて、“J-BUG”と同様にモニタやデバッグ等の動作を行うことができます。

### ■拡張性 (オプション)

このキットは、システムの拡張を容易にするためデバイスを追加できます。

[MCM6810 (128×8 RAM)×2 MC8T96(アドレスバッファ)×3 MC8T26(二方向性バッファ)×2]	+	[MCM68316E (2K×8ROM) MCM68708 (1K×8AROM) MCM68308 (1K×8ROM) HA7640 (512×8PROM)]
---	---	--

以上のうち、いずれか2個オプションのバッファを装着することにより、このキットはエキササイズ用I/O及び諸々のメモリモジュールをこのキットに組合せて使うことができます。ワイヤラップ・エリアもバッファ用に用意されています。16ピンDIPパッケージも20個まで装着できます。

### ■価格

MC6800L(MPU)	¥9,500
MCM6810AP(1K RAM)	¥2,200
MC6820L(PIA)	¥5,800
MCM6830L(J-BUG)	¥6,700
MC6850L(ACIA)	¥5,800
MC6871B(CLOCK-GEN)	¥7,000
MC8T26P(BUS DRIVER)	¥1,200
MC8T96P(ADDR-BUFFER)	¥900

MC1443(AD CON) 3½DVM	¥3,550
MC1408L-6	¥3,950
7 (DA-CON 8bit)	¥4,950
8	¥5,950

### ■9チップ構成 (ボード付き)

- MC6800(MPU)×1
- MCM6810(1K RAM)×3
- MC6820(PIA)×2
- MC6850(ACIA)×1
- MC6871(CLOCK)×1
- MCM6830(J-BUG)×1

# 関東Byteショップ<sup>o</sup> 秋葉原駅前 ラジオ会館4F

16 Bit Microcomputer Kit

エレクトキット-16

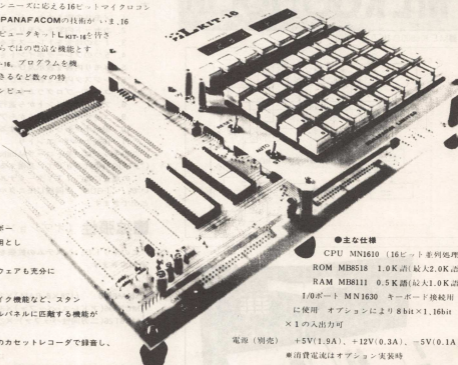
パナファコム

## LKIT-16

プログラムはアセンブラでダイレクトイン!

### 16ビットマイコンキット新登場

新時代の多様なアプリケーションニーズに応える16ビットマイコンコンピュータPFL-16Aを生み出したPANAFACOMの技術がいま、16ビットで初めてのマイクロコンピュータキットLKIT-16を皆さまにお届けします。16ビットならではの豊富な機能とすぐれた学習効果が得られるLKIT-16。プログラムを機械語に変換することなく入力できるなど数々の特長をそなえた本格的マイクロコンピュータキットです。



#### LKIT-16は

- プリント配線済みの回路からLSIまで、すべての部品をひとつに完全パック。ハンダごてさえあれば組立て可能です。
- 簡易アセンブラ入力用のキーボード付。アセンブラ言語の学習用としても最適です。
- 詳細なマニュアル付。ハードウェアも十分に理解していただけます。
- デバッグ時のストップやブレイク機能など、スタンダードシステムのコソールパネルに匹敵する機能があります。
- 開発したプログラムを、市販のカセットレコーダで録音し、保管することができます。
- PROM、RAM、入出力用チップ(SCA)の増設・拡張が可能です。
- ユーザ用インタフェースを組み入れるためのスペースを充分用意しました。
- ユーザプログラムで割込みレベルを設定すれば多重処理が可能となります。
- インターバルタイマを内蔵。プログラムによるタイムカウンは不要です。

#### ●主な仕様

CPU MN1610 (16ビット並列処理)  
ROM MB8518 1.0K語(最大2.0K語)  
RAM MB8111 0.5K語(最大1.0K語)  
I/Oポート MN1630 キーボード接続用  
に使用 オプションにより8bit×1.16bit  
×1の入出力可

電源(別売) +5V(1.9A)、+12V(0.3A)、-5V(0.1A)

※消費電流はオプション実装時

本体価格 ¥98,000 (ROM, 2KB, RAM1KB実装)

電源価格 ¥17,000

#### ■マイクロコンピュータKIT

モトローラ M6800  
モステック F-8  
パナファコム LKIT-16  
東芝 TLCS12A EX-0  
" TLCS12A EX-10 (完成品)  
" " EX-10コントロールパネル  
モステックロジック KIM-1 (完成品)  
インテル 各種  
NEC TK-80

#### ■マイクロプロセッサLSI、メモリー、周辺回路用各社

モトローラ 6800  
モステック Z-80、F-8、1K、4K、16K、RAM  
パナファコム L-16  
富士通 MB8861 1K、4K、RAM、1K、8K、EPROM  
東芝 T3190、1K不揮発RAM、T3444A、B  
インテル 8080  
■TTL74LSシリーズ  
東芝 C<sup>2</sup>MOSシリーズ、LED在庫  
モトローラCMOSシリーズ、電源レギュレータ

#### ■各社資料

モトローラ、モステック  
東芝、パナファコム  
インテル

- 各種電源 ..... ナショナル、ボルゲン、TDK
- エブレ ..... 基板、ラッピングツール
- KOMOS ..... ラックシステム
- T&B ..... コネクタ、フラットケーブル
- ナショナル ..... 放電プリンター
- ナショナル ..... デジタルカセットレコーダ  
フロッピーディスク

\*マイコンキット ¥1,000円、現金書留でお願い致します。

# 関東Byteショップ<sup>o</sup>

(本曜日定休)

〒101 東京都千代田区外神田1-15-16 ☎03(253)5264~5



アマチュアからプロまで  
ロビン電子がお贈りする

新発売

5月10日発売予定

**LKIT-16**

¥98,000 (送料 ¥1,000)

**LKIT-16**は

- プリント配線済みの回路からLSIまで、すべての部品をひとつに完全にパック、バンドでさえあれば組立てが可能です。
- 簡易アセンブラ入力用のキーボード付、アセンブラ言語の学習用としても最適です。
- 詳細なマニュアル付。ハードウェアも充分に理解していただけます。
- デバッグ時のストップやブレイク機能など、スタンドアロンシステムのコンソールパネルに匹敵する機能があります。
- 開発したプログラムを、市販のカセットレコーダで録音し、保管することができます。
- PROM、RAM、入出力チップ(SCA)の増設・拡張が可能です。
- ユーザ用インタフェースを組み入れるためのスペースを充分用意しました。
- ユーザプログラムで割込みレベルを設定すれば多重処理が可能となります。
- インターバルタイマーを内蔵。プログラムによるタイムアウトは不要です。

**プロからアマチュアまで  
すべての方にすすめてします**

- ★マイクロコンピュータを、実験や評価に使いたいとお考えの技術者に
- ★プログラミングを学びたいあなたに
- ★ハードウェア技術者をめざすあなたに
- ★マイコンにアタックしようとお考えのアマチュアの方に

1K~4Kバイト メモリ キットがさらにふえました。

**部 品 表**

8T26×2ヶ 74LS04×2ヶ 74LS42×1ヶ  
74LS139×1ヶ 2102 (500ns, 400ns)  
オールICソケット付 (250ns)  
(1KバイトRAM 8ヶ, 2KバイトRAM 16ヶ,  
3KバイトRAM 24ヶ, 4KバイトRAM 32ヶ使用)

	1Kバイト	2Kバイト	3Kバイト	4Kバイト
500ns	¥10,200	¥16,750	¥23,300	¥29,800
400ns	¥10,400	¥17,200	¥24,000	¥30,800
250ns	¥12,600	¥21,550	¥30,500	¥39,400

**マイクロコンピュータ 大巾値下にて特売中!!**

MC6800	8 BIT CPU	¥ 9,300	8224	CLOCK GENERATOR	¥ 2,100
MC6810	128×8 BIT, STATIC RAM	¥ 2,400	8216	QUAD NON-INVERTING BUS DRIVER	¥ 1,400
MC6820	PIA	¥ 5,750	8226	QUAD INVERTING BUS DRIVER	¥ 1,100
MC6830	1024×1 ROM	¥ 6,800	8225	PROGRAMMABLE I/O PORT	¥ 4,200
MC6850	ACIA	¥ 5,750	9368	7-SEGMENT DECODER DRIVER LATCH	¥ 600
MC6860	0-600 PO MODEM	¥ 7,900	2102-1	1024×1-BIT STATIC RAM FAMILY(500ns)	¥ 700
MC6871	CLOCK GENERATOR	¥ 7,000	2102A-4	" (400ns)	¥ 800
8726	SCHOTTKY 3-STATE QUAD BUS DRIVER/RECEIVER	¥ 1,150	2102A-2	" (250ns)	¥ 1,050
AM2901	4 BIT SHCE CPU(105ns)	¥10,500	2111	256×4-BIT STATICRAM FAMILY(18PIN)	¥ 1,050
AM2902	CARRY LOOK AHEAD GENERATOR	¥ 1,800	2112	256×4-BIT STATICRAM FAMILY(16PIN)	¥ 1,050
AM9318	8-IN PRIORITY ENCODER	¥ 1,700	TMS2708	1024×8-BIT P. ROM	¥19,000
AM2907	I/O CONTROL LSI BUS TRANSCEIVER	¥ 3,900	TC5901C	4-DIGIT DECODER COUNTER	¥ 2,500
AM2909	4 BIT SLICE (シーケンサート)	¥ 5,200	C4003	10-BIT SERIAL IN / PARALLEL OUT SERIAL OUT SHIFT RESISTER	¥ 500
AM9309	4 INPOT MULTI-PRECSER	¥ 680	1702A	2048×1 P.ROM	¥ 3,500
AM2918	4 BIT RESISTER	¥ 1,900	74S200	256×1-BIT RAM 3-STATE OUT	¥ 1,800
Z80	8 BIT CPU	¥34,000	FCM7001	CALENDER TIMER	¥ 1,960
8080A	8 BIT CPU	¥ 6,500	FCM7010	CALENDER TIMER ALARM W/SNUSE	¥ 2,500
8212	8 BIT I/O PORT	¥ 1,300	2101-1	256×4-BIT STATIC RAM FAMILY(22PIN)	¥ 1,100
8228	SYSTEM CONTROLLER	¥ 3,300			

★ご注文は現金書留・為替にて、住所・氏名・品名・写数・番番号をはっきり書いてお送り致します

◎送料: 5,000円以下⇒200円/5,000円以上⇒350円

★多数お買い上げの方には、別途見積り致します

代引も致します。地方業者、ユーザー、メーカー大歓迎!

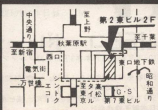
**ロビン電子産業(株) IO 係**

(旧学教電子 株)

〒100 東京都千代田区神田橋3丁目1-14 第二東ビル213号室

TEL: 255-6028 代表 FAX: 営業時間: 9:00-19:00 休日: 日曜日

●当店はビル2階のためお客様の車は2号または1号に10階建てに停めてください。車は及び地下鉄の方へは350mです。





# TVゲームから マイクロコンピュータまで

## マイクロコンピュータキット

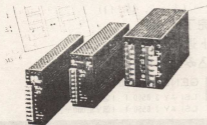
●8080 A キット	●Z-80キット
8080 A × 1	3880 × 1
8224 × 1	3881 × 1
8228 × 1	3882 × 1
2102 × 8	2102 × 8
¥ 24,000	¥ 72,000

■Am2900ファミリ学習キット (Am2900K1) ..... ¥ 98,000  
 A M D社2900ファミリの動作理解を早め、その評価実験のためのすべての部品を含むキットです。  
 (日本語解説書付)

■M K-80A 8080トレーニングキット (TK-80機能  
 コンパチブル)

## スイッチング方式直流安定化電源

5 V, 4 A	寸法W×H×D(mm)	重量	価格
9 V, 2 A			
12 V, 2 A			
15 V, 1.5 A	31×99×100	0.8kg	¥ 21,600



□UAR/T (ユニバーサルレシーバ/トランスミッタ)  
 C O M 2502 P ..... ¥ 2,900

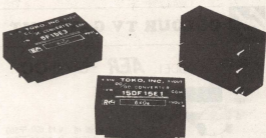
□高速ローコストD/A, A/Dコンバータ  
 D A C-08C Q (8ビットD/Aコンバータ) ..... ¥ 3,510  
 D A C-80C B I -V (12ビットD/Aコンバータ) ..... ¥ 11,200  
 D A C-80C B I -I (12ビットD/Aコンバータ) ..... ¥ 9,900  
 A D C-80 A G-10 (10ビットA/Dコンバータ) ..... ¥ 28,400  
 A D C-80 A G-12 (12ビットA/Dコンバータ) ..... ¥ 29,700

□カラー・TVゲームキット  
 ○モステクノロジー社LSI使用キット  
 完全キット ..... ¥ 17,000  
 基板キット ..... ¥ 11,000  
 ライフル銃 ..... ¥ 9,800

## DC-DCコンバータ

+5V電源からプリント基板上で簡単にMOS用電源ができます。

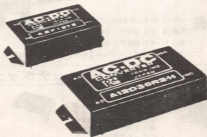
5 N02 F I -A (入力+5 V, 出力-5 V, 50 m A)	¥ 3,500
12 D10 K I -A ( //, 出力±12 V, ±42 m A)	¥ 5,000
5 N10 K I (入力+5 V, 出力-5 V, 200 m A)	¥ 4,500
9 N10 K I ( //, 出力-9 V, 112 m A)	¥ 4,500
12 N10 K I ( //, 出力-12 V, 84 m A)	¥ 4,500
12 P10 K I ( //, 出力+12 V, 84 m A)	¥ 4,500
専用チョークコイル(入出力各1個)	各々 ¥ 150



## AC-DCコンバータ

A C100 Vから直接に基板上でD C出力が得られます。

●出力1チャンネル型  
 A 5 F 40 R 2 5 V, 800 m A ..... ¥ 6,820  
 A 12 F 36 R 2 12 V, 300 m A ..... ¥ 6,820  
 A 24 F 36 R 2 24 V, 150 m A ..... ¥ 7,530  
 ●出力2チャンネル型  
 A 12 D 36 R 2 -H ±12 V, ±150 m A ..... ¥ 9,500



御注文は現金書留にて下記へお申込み下さい。 送料 ¥ 500

各10個以上の販売価格は別途考慮いたします。

日本デバイス(株)通販部

〒229 神奈川県相模原市相原699

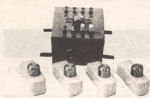
☎ 0427-73-8345(代)

# 新発表



## COLOUR TV GAME KITの最高峰!

MODEL **AER-7600V**



完全キット価格 ¥17,000 千500  
ゲーム基板キット価格 ¥9,800 千350  
電源部基板キット価格 ¥2,000 千350

### ■完全キット仕様

カラーゲーム、GAME LSI モスタテクノロジーMP5 7600 001 操作ツマミ：2ヒースセパレート方式 ケース：樹脂成型品(色パルズは黒)  
電源：AC100V方式・レギュレーターステアム内蔵 A.Cアダプタ使用可 ライフル銃使用可能(DIY型コネクタ販売済) アンテナ切替スイッチボックス付 本体寸法：12×11×9(cm) 組立説明書付

分売：LSI MP5 7600 001 → ¥5,000 千000 基板のみ → ¥1,500 千000  
3.58MHz X.TAL → ¥800 千100 1チャンネル用A → ¥1,000 千200  
組立調整基板 → ¥14,000 千350



## COLOUR TV GAME KIT

### 新発表

MODEL **AER-57100**



完全キット価格 ¥13,000 千500  
ゲーム基板キット価格 ¥8,800 千350  
電源部基板キット価格 ¥2,000 千350

### ■完全キット仕様

カラーゲーム、GAME LSI NS MM52100 操作ツマミ：2ヒースセパレート方式本体との接続可能 ケース：樹脂成型品(色パルズは黒)  
電源：A.C.100V方式・レギュレーターステアム内蔵 音声はTVの音声から出る アンテナ切替スイッチボックス付 本体寸法：13×10×6(cm) 組立説明書付

分売：LSI NS MM52100, MM52104, LM1899 → ¥4,800 千200 基板のみ → ¥1,500 千200, 3.58MHz X.TAL → ¥800 千100, ケット組立説明書 → ¥900 千50, 組立調整基板 → ¥12,500 千350

### ライフル銃



COLOUR TV GAMEに完全適合

完成品 ¥9,800千1,000  
キット ¥7,000千1,000

(他にGI LSI用ライフル銃もあります。価格はMOS用と同じです。)



### RFモジュレーター・スイッチボックス



¥2,000 千200

●TVゲームで、最も使い  
やすい完成品です。  
●カラー、白黒いずれに  
も使用可能●VHF1チャンネル  
2チャンネル専用音声の  
変調もできる完全型●独特  
のキットを組み立ててま  
く動作せず壊れている方  
はこれをお試し下さい。  
●詳しくは下記して下さい。



¥1,200  
¥300

TVゲームに、TVゲーム  
の切替がワンタッチで  
出来る便利な切替スイ  
ッチです。

MODEL **AER-7600**

音声変調がついて登場!



完全キット価格 ¥18,500 千500  
ゲーム基板キット価格 ¥14,000 千350

### ■完全キット仕様

カラーゲーム、GAME LSI モスタテクノロジーMP5 7600 001 操作ツマミ：2ヒースセパレート方式 ケース：樹脂成型品(色パルズは黒)  
電源：3Vバッテリーボックス内蔵 A.Cアダプタ使用可 ライフル銃使用可能(DIY型コネクタ販売済) アンテナ切替スイッチボックス付 本体寸法：11×18×7(cm) 組立説明書付 音声変調回路(ゲーム音はTVのS/Pから出る)

分売：LSI MP5 7600 001 → ¥5,000 千000 基板のみ → ¥2,000 千000  
3.58MHz X.TAL → ¥800 千100 1チャンネル用A → ¥2,000 千200  
組立調整基板 → ¥12,000 千350 研コンプレックス → ¥2,400 千200



COLOUR TV GAME KITは従来の機種もごさいませ

完全キットCT7600F ¥13,000 千500

(AC100V式電源、ケース、周辺パーツ一式含む)

基板キットCT7600A ¥9,800 千350



## COLOUR TV GAME KIT

### 日本初上陸

MODEL **AER-1026**

- Synertek社 LSI SY1026使用
  - パドル(ラケット)の斜め動作が可能!
  - カラー(赤、青、緑、白)
- 試作完了!

キット近日発売予定

申し込み受付中



### GENERAL INSTRUMENT

LSI AY 3 8550-1 1個 ¥4,400 千200

LSI AY 3 8550-1 1個 ¥8,000 千200

### テーブル型 TV GAME ポールマスター



完成品定価 ¥270,000

- 喫茶店、スナック向き
  - コインを入れて、好きなゲームに切替えて使用
  - テーブルは木製、上面はガラス張り
- 寸法：150(巾)×750(奥)×580(高)cm

●割注文は住所・氏名・電話番号を明記して現金書留、為替又は銀行振込みに  
お願い致します。

●当社のキットは全国のパーツ販売店、半導体販売店等でもお求めになれます。

●完成品・キット・素子(LSI)・関連部品の業者卸も致しております。お問合せ  
下さい。

●直接販売も致しております。お近くの方、お急ぎの方は非ずよう。

(先月号号外誌につきましても、多数の割注文を頂きありがとうございます。)

一部のキットに発送の遅れがありました事、深くお詫び致します。量産体制  
が整えられましたので今後、宜しくお願ひ申し上げます。



株式会社

アドバンスト・エクイップメント・リサーチ I/O係

〒182 東京都調布市小島町1-5-1 TEL (0424) 85-7834(代)

LSIとMSIの  
**amd**  
THE NEXT GIANT

**Advanced**  
より進んだAMDの半導体は  
より高速へ、  
より少ない消費電力へ、  
より小さなチップへ、  
より高出力へ……

● **amd** LOW POWER SCHOTTKY TTL

An74LS138	One-of-Eight Decoder/Decomultiplexer	¥ 370
An74LS139	Dual One-of-Four Decoder/Decomultiplexer	¥ 370
An74LS151	Eight-Input Multiplexer	¥ 330
An74LS153	Dual Four-Input Multiplexer	¥ 330
An74LS157	Quad Two-Input Multiplexer/Non-Inverting	¥ 330
An74LS158	Quad Two-Input Multiplexer/Inverting	¥ 330
An74LS160	Synchronous BCD Decade Counter, Asynchronous Clear	¥ 550
An74LS161	Synchronous Four-Bit Binary Counter, Asynchronous Clear	¥ 550
An74LS162	Synchronous BCD Decade Counter, Synchronous Clear	¥ 550
An74LS164	8-Bit Serial-In, Parallel Out Shift Register	¥ 450
An74LS174	Six-Bit Register with Common Clear	¥ 380
An74LS175	Quad Register with Common Clear	¥ 450
An74LS181	Four-Bit ALU Function Generator	¥ 1,000
An74LS190	Synchronous BCD Decade Up-Down Counter, Single Clock	¥ 600
An74LS191	Synchronous Four-Bit Binary Up-Down Counter, Single Clock	¥ 600
An74LS192	Decade Up-Down Counter	¥ 600
An74LS193	Hexadecimal Up-Down Counter	¥ 600
An74LS194A	Four-Bit Register, Shift Right, Left or Parallel Load	¥ 450
An74LS195A	Four-Bit Register, Shift Right or Parallel Load	¥ 390
An74LS223	Three-State Eight-Input Multiplexer	¥ 380
An74LS223	Three-State Dual Four-Input Multiplexer	¥ 380
An74LS227	Three-State Quad Two-Input Multiplexer/Non-Inverting	¥ 400
An74LS228	Three-State Quad Two-Input Multiplexer/Inverting	¥ 380
An74LS299	8-Bit Universal Shift/Storage Register	¥ 380
An74LS299	Quad Three-State Bus Transceiver	¥ 900
An8126	Quad Three-State Bus Transceiver	¥ 900

● **Am9080A** System Circuits

An9080ADC	8-Bit CPU	¥ 5,000
An9101BPC	256 × 4bit Static RAM 400ns	¥ 1,100
An9102BPC	1024 × 1bit Static RAM 400ns	¥ 850
An9111BPC	256 × 8bit Static RAM 400ns	¥ 1,100
An9112BPC	256 × 4bit Static RAM 400ns	¥ 1,100
An1702ADC	256 × 8bit EPROM	¥ 3,200
An2708	1K × 8bit EPROM	¥ 21,000
P8212	8bit I/O Port	¥ 1,100
P8216	Quad Non-Inverting Bus Driver	¥ 900
P8226	Quad Inverting Bus Driver	¥ 900
P8228/P8223	System Controller	¥ 2,600
An8224	CLOCK Generator and Driver	¥ 2,400
An9551DC	Programmable Communication Interface	¥ 4,200
An9555DC	Programmable Peripheral Interface	¥ 4,200
An3341	64 × 4 FIFO	¥ 2,200

● **amd** DATA BOOK

MOS LSI Data Book	¥ 2,500/300
Schottky And Low-Power Schottky	¥ 3,000/400

■ 諸注文は下記アドバンスト・エキップメント・リサーチへお申込み下さい。  
■ 送料は個数にかかわらず注文1回につき一律200円加算して下さい。

**マイクロコンピュータキットの超新星遂に登場!!**

— 現在地球上で求め得る最も価値あるキットです。 —

■ 主な仕様  
CPU 1 Am9080A (インテル社製8080A完全コンパチブル)  
PROM 454D 0.75Kバイト (最大1Kバイトボード上)  
RAM 9101 0.5Kバイト (最大1Kバイトボード上)  
回路 チップレス(8) TTL 入出力  
アドレスバス(16) MOS出力レベルはTTL  
I/O端子(24) 8ビット×3ポート  
電源 +5V  
消費電流 0.9A以下、0.15A以下

定価 ¥89,500 (マニュアル付)  
¥68,000

MK-80A 追加ICキット  
PROM 454D × 1 | ¥ 9,000 (1年付)  
RAM 2101 × 4 |



キーボード、7セグメントLEDディスプレイ付シングルボードマイクロコンピュータキット

- MK-80Aの組立調停済の完成品もございます。 ¥88,000 平 1,000
- MK-80Aキット 御購入の方で組立済みの場合は当社のサービス上で調整を致します。MK-80A完成品調整費をお送りされれば2週間以内に完成のうえ御返送いたします。(調整費1回につき¥20,000破損品があるときは返品代金受付けます)
- TK-80キット既にお求めの方で完動せずお困りの方についても当社のサービス上で調整をお受けします。(MK-80Aの場合と同じ扱いになります。)  
■ IPROM454Dの青込みサービスも行っております。お問合せ下さい。
- 当社では、ソフトウェアの開発も承っております。  
■ マニュアルのみの販売も致します。[詳細価格別途]

**同 時 新 発 売**

MK-80A専用電源  
**POWERFUL80**  
定価 ¥ 22,000 円  
特価 ¥ 15,000 円  
( ¥ 1,000 送料 )



- マイクロコンピュータ用に特別に設計されたコンパクトで高性能な電源です。
- +5V、+12Vの2電源が組込まれています。
- TK-80の電源としても完全適合します。

**ソフトウェア開発情報**

今、アメリカで爆発的人气/  
**TINY BASIC**  
近日発売。御期待下さい。

- 御注文、御問合せは下記の販売店へ承っております。(御注文は現金書留、銀行振込みでお願い致します。)
- MK-80A、POWERFUL-80の業者卸しの取扱いも致します。販売代理店も併せて募集中!

製造元 株式会社 インターナショナル・サイエンティフィック I/O係 東京都八王子市小社企町2957-9 千193 ☎ (0426)25-7941(代)

販売元 株式会社 アドバンスト・エキップメント・リサーチ I/O係 東京都調布市小島町1-5-1 千182 ☎ (0424)85-7834(代)

# 1 ボード・キャラクタ・ディスプレイ

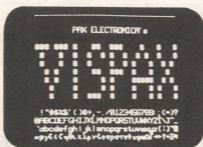
# VISPAX

OEM、ホビー用に最適。あなたのマイコンにぜひ1台/  
ライトペンを使うとテレビキーボード!

●VISPAXはPAXエレクトロニカが開発した一連のOEM・ホビー用パーソナルコンピュータシステムのパーツとしてのモジュールですが、I/Oの仕様はKIM、TK80、MEK6800D IIに準ずる8本+GNDでインターフェイスし、独立して機能します。また、NOVA、HITAC10シリーズ、FACOMなどで使用可能です。

## PAXサイズのモジュール

145mm×228mmのPAXサイズのボードはKELの22ピン標準カードを2枚並べたサイズです。合計88ピン。このPAXサイズはファミリーで同一で、PAXの標準品です。CPUモジュール、16KバイトRAMモジュール、IBMセレクトリックI/Oモジュールなど、すべてこのサイズで発売予定。



¥ 88,000

ライトペン オプションキット  
¥ 2,000

クイック・インターフェイス  
VISPAXのシステムへのアセンブルは8ビットの出力ポートに接続するだけ。PIAでも、TTLのラッチでも、ランダムロジックの回路でも動作します。入力ポートは8ビットが2つ。これでライトペンが使えます。



## ■ VISPAX 仕様

- 8 bitの出力ポートのみによるインターフェイス
- 文字数128文字(7×9ドット)。  
"ASCII"+カナ文字"ASCII+ギリシャ文字"の2種類
- 1ページ32文字×16行:512文字表示  
メモリ2ページで実質1024文字表示可能
- 8種のコマンド(ホーム、スキップポイント、バックポイント、ページA、ページB、インタラプトフラグクリア、グラフィックモード、キャラクタライトモード)
- ヒテオ出力、RF出力(VHF、2ch、3ch)
- ライトペンコントロール回路(レジスタ、インタラプトフラグ付)
- 5V単一電源、1.2A標準22Pコネクタ
- 制御用ソフトウェアのフローチャート付

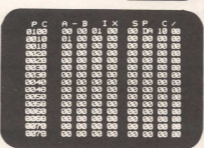
## テレビキーボード

ライトペンを使用するとCRTの画面がキーボードになります。ライトペンレジスターのデータをソフトウェアで処理して、さらに高度なグラフィック・アートも楽しめます。ライトペンベースのモニタプログラムを使用すると、デバッグが楽です。



## ソフトウェアサポート

M6800を中心とした強力なソフトウェアをVISPAXベースでサポートします。ライトペンモニタ、ライトペンアセンブラ、ライトペンBASIC(開発中)などのソフトウェアは、CPUモジュールと同時にカセットで発売。ライトペンモニタによるレジスター・メモリーマップ



- FROM 月日 5NT45472-512\*8 Y 10,000/7日版  
5NT45471-256\*8 Y 6,000/7日版  
リストはアドレス、キャラクタ16まで、使いかた5%

- 当社の最新情報にて、本誌の最新号を届けておきます
- 大学研究室向けに、限定の特殊型を販売いたします

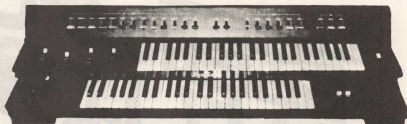
**PAX ELECTRONIC**

〒151 東京都渋谷区代々木2-5-1 羽田ビル602  
TEL. 03/37012751

# SYNC ACT CORPORATION

## 高級電子オルガン/シンセサイザー用部品

電子オルガン及びシンセサイザー  
を自作される人のために一般市場  
で入手困難な部品を供給します。



### I. キーボード及び外装品

部 品 名	内 容	価 格																																								
①アパーキーボード (写真中段)	49鍵C 2回路白金接点スイッチ付 両端の木部にスライドVR4ヶ 電源スイッチ及びパイロットランプ付 外寸法: 1,140(幅)×190(行)×80(高)mm(公称)	¥23,500																																								
②ロアキーボード (写真下段)	49鍵C 2回路白金接点スイッチ付 両端の木部にエフェクト用ブッシュスイッチ4ヶ付 外寸法: 1,140(幅)×190(行)×80(高)mm(公称)	¥24,500																																								
③タブセットボード (写真上段)	ウォールナット仕上げの木部に合計24ヶのタブセット(VRタイプ) が取付けてあります。 表示は次の通りです。 <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="2">UPPER</th> <th colspan="2">LOWER</th> <th>EFFECT</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PIANO</td> <td></td> <td>STRING 22/3'</td> <td>WOOD 8'</td> <td>VIBRATO</td> </tr> <tr> <td>FLUTE 18'</td> <td></td> <td>TROMBONE 16'</td> <td>リ</td> <td>4' REPEATSPEED</td> </tr> <tr> <td>リ</td> <td>8'</td> <td>OBOE 8'</td> <td>CELLO 8'</td> <td></td> </tr> <tr> <td>リ</td> <td>4'</td> <td>BRASS 8'</td> <td>リ</td> <td>4' PEDAL</td> </tr> <tr> <td>リ</td> <td>2 2/3'</td> <td>DIAPASON 8'</td> <td>HORN 8'</td> <td>BASS 16'</td> </tr> <tr> <td>STRING 8'</td> <td></td> <td>CLARINET 8'</td> <td>DIAPASON 8'</td> <td>リ 8'</td> </tr> <tr> <td>リ</td> <td>4'</td> <td></td> <td></td> <td>SUSTAIN</td> </tr> </tbody> </table> 外寸法: 1,140(幅)×120(行)×105(高)mm(公称)	UPPER		LOWER		EFFECT	PIANO		STRING 22/3'	WOOD 8'	VIBRATO	FLUTE 18'		TROMBONE 16'	リ	4' REPEATSPEED	リ	8'	OBOE 8'	CELLO 8'		リ	4'	BRASS 8'	リ	4' PEDAL	リ	2 2/3'	DIAPASON 8'	HORN 8'	BASS 16'	STRING 8'		CLARINET 8'	DIAPASON 8'	リ 8'	リ	4'			SUSTAIN	¥27,500
UPPER		LOWER		EFFECT																																						
PIANO		STRING 22/3'	WOOD 8'	VIBRATO																																						
FLUTE 18'		TROMBONE 16'	リ	4' REPEATSPEED																																						
リ	8'	OBOE 8'	CELLO 8'																																							
リ	4'	BRASS 8'	リ	4' PEDAL																																						
リ	2 2/3'	DIAPASON 8'	HORN 8'	BASS 16'																																						
STRING 8'		CLARINET 8'	DIAPASON 8'	リ 8'																																						
リ	4'			SUSTAIN																																						
④ベースパダル	1 オクターブ 2 オクターブ	¥15,000 ¥86,000																																								
⑤エキस्पレッ ションパダル	フォトセル使用	¥ 6,000																																								

### II. IC

①トーンゼネレータ	LM8071, Cスケール	¥ 4,800
②ディバイダー	MC14042, 7段分周	¥ 410
③リズムパターン ゼネレータ	LM8471, リズム10種類, 64ステップ (16分音符4小節)	¥ 8,800
	LM8372, リズム8種類, 8ステップ (8分音符1小節)	¥ 3,000

### III. マイクロコンピューターフェース(6月発売予定)

押したキーの音階が全て8ビットの符号で出力されます。又コンピューターからの8ビットの符号でシンセサイザー又はオルガンを自動演奏させることが出来ます。なお複音式なので押したキーの全ての音を入力します。8ビットの中最初の4ビットは音階信号として、また残りの4ビットはオクターブ信号とキーアディンティフィケーション(上下鍵盤及びベースパダルの識別)信号として使用されます。複数の音を同時に押鍵した場合はタイム・シェアリングにて各音を出力します。

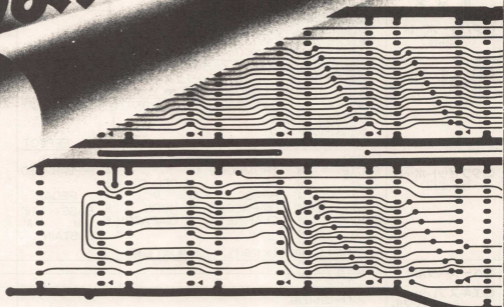
●受注生産方式のため受注後発送までに約1ヶ月余要します。

- 注文時に商品代金の半額以上を現金書留にてご送金下さい。残金および送料は現品到着しだい現金書留にてご送金ください。
- 折返しこちらより予定発送日を確認し、ご連絡致します。
- 送料は実費をいただきます。

**SyncTone** 有限会社 シンクアクト

千葉県八千代市大和田309番100  
八千代郵便局私書箱14号  
電話 (0474) 82-1146  
TELEX 2983-458 SYNCAT J

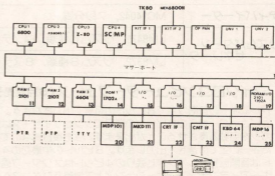
# 話題のチビコン （よい）は発売!!



データプロが開発した新シリーズ“チビコンシリーズ”はコンポーネントタイプのマイクロコンピュータです。8ビット系CPU(6800・8080・Z・80・SC・MP)に対して共通バスライン構成、各ボード価格は¥20,000前後(キット価格)最少から最大構成(64Kバイト)まで可能。

TK-80・MEK-6800D II・キットの拡張及びシステム化を可能。周辺端末機器¥50,000前後(キット価格)というローコストでお求めいただけます。

また、アナログ入力・アナログ出力・アイソレーション入出力の各ボードも近日中に“チビコンシリーズ”として発売予定。特別仕様のI/Oカードは短期日で納品可能。産業用機器組込やソフト開発用デバッグマシンとして尚用可能です。チビコンのバスライン構成は8ビット系マイクロコンピュータ全品種に適合します。



## DATA PRO

データアド/インストプロダクツ株式会社

# シンセサイザを作ろう!

## MUSIC SYNTHESIZER 完全キット [SK-301]

●44 KEY/最高級プロ用/キーボード付 ¥45,500  
 (荷造り送料) ¥3,000

### ①キーボード部 (完成品)

●44 KEY 最高級キーボード ¥23,500

- 高級木製ケース
- 56 PIN JACK付完成品

### ②SYNTHESIZER部

- キーボード コントローラ
- S/H, P.W., ノイズソース ¥22,000
- VCO×2, AR, ADSR,
- VCA, VCF, 電源等
- WAVE, LIT同等品



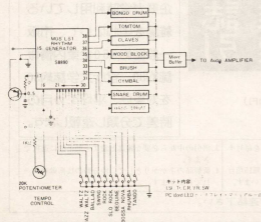
### ③キーボード部のみの販売

●すでにSYNTHESIZER部をお持ちの方にキーボード部のみの別売も致します。

## RHYTHM GENERATOR完全キット

[SK-302] ¥13,800 (送料共)

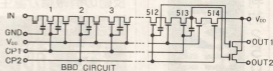
- 10リズム ●7楽器
- 演奏リズム表示 (LED 7セグメント表示)
- 1チップLSI使用
- +12V 1電源



## Super Echo Controller

[SK-303] ¥9,800(送料¥200)

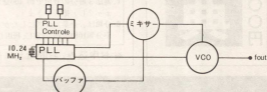
- BBD (バケツ・リレー素子)を使用。
- クロック周波数を変えることにより、残響時、時を電子的に広範囲に変えれます。



## PLL SYNTHESIZER GENERATOR

[SK-304] ¥14,800 (送料共)

- 16CH オートスキャンニング
- チャンネルは2桁LEDディスプレイ表示
- 全チャンネルを水晶発振子の精度、安定度を保ちます。



伸 光 (株)通販部

大阪市淀川区西中島3-23-14 703号  
 ☎ (06) 303-6224 <代>



好評テクノ・ブックス

全国書店で発売中

★わかりやすくして大好評  
第四版増刷出来

杉田稔・杉田耕造著 B5判222頁 定価二、八〇〇円

# 実用マイクロコンピュータ

マイクロコンピュータ実用化シリーズ②

マイクロコンピュータを組み立てることは出来ても、実際にラインを結びつけて動かすためにはメカとエレクトロニクスの実践的な智恵がどうしても必要です。この両分野に精通している著者が実験と試作で確認しながら書き上げた実用の指針!!

日本図書館協会選定図書

4月10日発売

法人日本技術士会  
青年技術士懇談会編  
技術士本試験  
答案・講評集

A5判271頁 定価二、三〇〇円

日本図書館協会選定図書

着想メカニズム設計

和田忠大著 B5判256頁 定価二、八〇〇円

日本図書館協会選定図書

機械のイラスト

大西清著 B5判142頁 定価二、三〇〇円

日本図書館協会選定図書

接着技術マニュアル

塚田邦大著 B5判346頁 定価三、八〇〇円

新簡略製図法

中野謙一著 B5判258頁 定価二、八〇〇円

話題のベスト  
セラー

最新刊

待望の編集成る!!

# マイクロコンピュータ活用辞典

技術士堀部潔・技術士鈴木将成著

B6判約250頁 予価一、八〇〇円

技術の情報誌が誕生!!

4月より毎月10日発行

## 月刊 技術雑記 索引

編集者 上原護雄

B5判・約100頁・月 ¥3,000(送料200円)  
年間購読・年 ¥36,000(送料込)

本誌の利用のしかた

- 雑誌3冊分の費用で約400誌以上の内容を毎月チェックし、把握できます。
- 分類は、企業ニーズにしたがって、大分類15項目小分類108項目を設定し、利用しやすくしています。
- 索引の中から必要な雑誌と論文を効率的に選択できます。
- 新製品の手がかりとして、他分野の技術動向が一目でわかります。

※お申込み、お問合せは当社迄ご連絡下さい。

企業が常時利用している雑誌を中心に、市販一般誌約350企業内情報誌約80、官庁大学誌約30を対象に、平均1カ月の時差で分類し速報します。



工学のための通信講座 6ヶ月コース (期間6月28日～52年12月)

# マイクロコンピュータ技術スクール

(自作と応用)

いままでにないユニークな内容で技術者なら誰でもわかる構成  
実際に活用できるようになるアプリケーションに重点をおく研修

昭和52年6月開講 講師 杉田 稔氏

(杉田技術研究所・所長)

6回生募集ご案内

## この通信講座の修得方法

- 最初1回目のテキストと一緒に講師著「实用マイクロコンピュータ」¥2,800を無料で提供し、基礎的知識を修得していただきます。
- 開講時にテキストを一括して配布します。テキストの最後に質問用紙が添付されており、受講者は随時質問を講師に提出し、適当な時期に解答が得られます。
- テキスト学習だけでなく、添削による指導(2回)、全カリキュラム終了後のスクーリング(1日)を実施します。
- 毎月のテキストに設問があり、その模範答案が次回のテキストに発表されております。

1回テキスト	●デジタルと2進数 ●ハンダ付けと配線方法 ●各素子の扱い方 ●TTLとトランジスタ ●マイクロコンピュータとは ●電源について ●回路図の見方 ●基礎回路の実験方法 ●マイクロコンピュータ自作に必要なもの ●マイクロコンピュータ自作の注意 ●マイクロコンピュータはどこどこに使うか ●テスターの使い方
2回テキスト	●TTLの使い方 ●マイクロコンピュータとインターフェースの解説 ●マイクロコンピュータの入力、出力に役立つ各種実用回路の解説、実験、製作、フリップフロップ、メモリ、シフトレジスタ、カウンタ、ラッチ、ディスプレイ、その他 ●TTLの実験方法 ●C-MOSの使い方、実験方法 ●オシロスコプの使い方
3回テキスト	●マイクロコンピュータの構成 ●電源部分の自作、その他 ●マイクロコンピュータの動作解説 ●マイクロコンピュータ用各素子 ●デバイズの解説、使い方
4回テキスト	●マイクロコンピュータの自作計画 ●マイクロコンピュータの自作方法 ●マイクロコンピュータの全回路図の解説 ●自作上の要点 ●自作時の部分的計測方法
5回テキスト	●命令について ●命令の解説 ●基本的プログラムの解説 ●簡易プログラムで自作コンピュータを動作させてみる方法 ●簡易プログラム各種解説
6回テキスト	●コンピュータの入力技術 ●機械、装置、その他の入力方法 ●入力インターフェースの回路 ●コンピュータ応用の各種技術 ●コンピュータの出力技術 ●機械、装置、自動化、その他の出力インターフェース ●出力インターフェース回路
スクーリング1日 (実演、展示をまじえながら自作と応用の要点を指導)	

マイクロコンピュータ自作用キットを販売します (詳細は受講者に連絡)

主催 / 新技術開発センター

東京都新宿区三光町1 花園ビル(伊勢丹新館前)  
電話 東京 (03)209-9661 (代) 〒160

お知らせ

ユニークな情報誌誕生!

4月号より毎月10日発行  
企業ニーズ中心に厳選した400誌を平均  
一カ月の時差スピードで

編集者・技術士 原 謙 謹

月刊 技術雑誌記事索引

B5判・毎月10日発行・購読料年間¥36,000  
各月約100頁・年間購読者に美装バインダーを贈呈

企業ニーズを厳選の基準に加え、厳選した約400誌から、広汎  
コトバを除く全論文を一般分解して内容強、コース別に分類、  
し、対象400誌中のすべての関連記事が一目でわかる仕組に  
なっています。

お申込み・お問合せは  
〒160 東京都新宿区三光町1 花園ビル  
電話東京 (03)209-9661

新技術開発センター

受講要項

期間 昭和52年6月28日～52年12月

受講料 1名につき 38,000円  
3名以上 35,000円  
5名以上 32,000円  
10名以上 29,000円

※受講料の中には、「实用マイクロコンピュータ」講師著  
(¥2,800)テキスト6冊、添削、スクーリングなどす  
べての費用を含みます。

下記申込書をお送りください。

受講料は、現金書留、銀行振込

着次第、領収書、受講証をお送りします。

（住友・新宿(当)  
三菱・新宿(普)  
富士・新宿(普)  
三和・新宿(普)

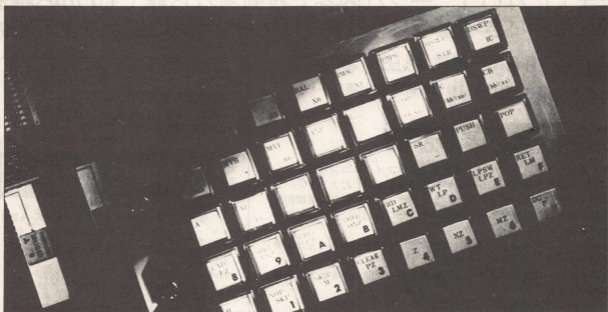
-----キョーリトリー線-----

第6回 受講申込書 1/05

会社(工場)名、個人の場合は個人名		電話
所在地		
申込担当課		申込者
所属	氏名	所属 氏名

キョーリトリー線

## プログラムはアセンブラでダイレクトイン! 16ビットマイコンキット新登場



新時代の多様なアプリケーションニーズに応える16ビットマイクロコンピュータPFL-16Aを生み出したPANAFACOMの技術が、いま、16ビットで初めてのマイクロコンピュータキットLKIT-16を皆さまにお届けします。16ビットならではの豊富な機能とすぐれた学習効果が得られるLKIT-16。プログラムを機械語に変換することなく入力できるなど数々の特長をそなえた本格的マイクロコンピュータキットです。

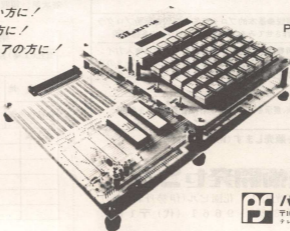
- 簡易アセンブラ入力用のキーボードつき。アセンブラ言語の学習用として最適です。
- デバッグ時のストップやブレイク機能など、スタンドアロンシステムのコンソールパネルに匹敵する機能があります。
- 開発したプログラムを市販のカセットレコーダーで録音・保管することができます。
- ユーザプログラムで割込みレベルを設定すれば多重処理が可能です。
- インターバルタイマー内蔵。プログラムによるタイムカウントは不要です。

### ●主な仕様

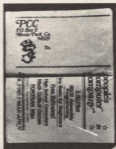
- CPU MNI610 (16ビット並列処理)
- ROM MB8518 1.0K語(最大2.0K語)
- RAM MB8111 0.5K語(最大1.0K語)
- I/Oポート MNI630 キーボード接続用に使用 オプションにより8bit×16bit×1の入出力
- 電源 (別売)  
+5V(1.9A)、+12V(0.3A)、-5V(0.1A)
- ※消費電流はオプション実装時

- ★実験や評価へのマイコン利用をお考えの技術者に!
- ★プログラミングをマスターしたい方に!
- ★ハードウェア技術者をめざす方に!
- ★マイコンに興味をもつアマチュアの方に!

完全キット・詳細マニュアル付



LKIT-16に関する  
ご質問・ご相談を承ります。  
PANAFACOMサポートセンタ  
●当社営業部  
TEL(03)438-0311(代表)  
平日(月曜～金曜)9:00～17:00



# 米国のマイコン雑誌を 速く 安く 読もう

## Kilobaud (月刊)

今や Byte を抜き、発行部数ではアメリカ最大の雑誌、アマチュア無線の雑誌「73」とは姉妹誌。

記事もプリントパターン付きの完全製作記事が多く、新製品の広告も充実している。

定価 ¥1,000 (送料 ¥160)

## Personal Computing (隔月)

リーダーズダイジェストのコンピュータ版という説明が最も適当である。マイクロコンピュータの総合誌。コンピュータ犯罪からロボットまでの幅広い記事のバラエティーではトップクラス。

定価 ¥900 (送料 ¥160)

## SCCS interface (隔月)

SCCSとは南カリフォルニア・コンピュータ学会のことで、アメリカ最大のアマチュア組織。

SCCS Interfaceはその機関誌でもある。内容は密度の高い記事が多く、論議もはっきりしている。

定価 ¥900 (送料 ¥160)

## interface Age (月刊)

マイコン雑誌の老舗。以前はハードの製作記事が多かったが、最近ソフトとハード両方に力を入れている。

定価 ¥900 (送料 ¥160)

## Creative Computing (隔月)

ソフトウェアの雑誌であるがBASICの記事が多い。BASICで毎号毎号ゲームのリストを載せている。また、マイコンSFなどもあり、読み物も充実している。

将来自分のマイコンにベシックが走るようになったら必ず役に立つ雑誌。

定価 ¥900 (送料 ¥160)

## Computer Music Journal (年6回)

通称CMJ。アメリカで最もアカデミックなコンピュータ音楽の専門誌。スタンフォード人工知能研究所のメンバーが有力執筆陣。編集はカーネギーメロン大・スタンフォード大出身の若手ジョン・スネル氏。

定価 ¥1,000 (送料 ¥160)

## Dr. Dobb's Journal (年10回)

アメリカで初めてBASICのリスト掲載を行なった。言わばアメリカのソフトウェアのオピニオンリーダー的なジャーナル。通称DDJ。

定価 ¥700 (送料 ¥160)

## PCC (年6回)

Dr. Dobb'sと同じ People's Computer Company が作っているタブロイド判の新聞。やはりソフトウェア中心であるが、応用に重点がおかれている。初心者からプロまで読者層は広い。

定価 ¥600 (送料 ¥140)



◎ご注文は現金書留で下記へ送料をぞえてお申し込み下さい。

## 工学社

〒151 東京都渋谷区代々木2-5-1  
羽田ビル403  
☎(03)375-5784





# テスターだけで作る

講師 荻原 丈夫

## M6800マイクロコンピュータ製作 ガイド

### はじめに

M6800を使用したマイコン製作を数回に渡り、紹介してゆきたいと思います。まずは写真を御覧ください。このマイコンは昨年の8月頃より3ヶ月がかりで完成した代物です。設計は私のオリジナルではなく石木勇氏発表<sup>1)</sup>のものを原型に一部手を加えたもので現在順調に動作しております。なおこのマイコンはテスター以外には測定器と呼べるものは何も使わずに作りました。シンクロスコープを使えばもう少し早く完成した

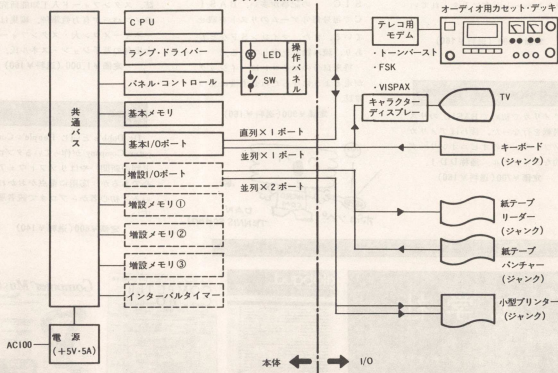
と思います。

現在、多くの雑誌にマイコン製作記事が載り、チップやタイミングについては詳しく述べられておりますがそれでもまだ良くわからないという方も多いと思います。そこで本製作記は製作に関するノウハウとかソフトウェアを重点的に扱ってみたいと思います。

### CPUの選択

今、マイコン・マニアの間では「なぜそのCPUを使うのか?」が論議されておりますが、私がM6800を選

システム構成図



►いつも貴誌を受読しています。マイコンを使っていろいろな事やってみたくて考えているのですが、プログラム等がなかなかむづかしく思っています。そこでクラブにはり同じ趣味の人どうし共にマイコンを使いこなせる様になりたいと思います。京都府近でマイコンクラブがありましたら紹介して下さい。  
(〒605 京都市東山区泉涌寺内町25 熊野 昇)

んだいきさつを紹介しておきましょう。

筆者はコンピュータ畑でソフトウェアを仕事にしています。大小さまざまなコンピュータに接するうちに、コンピュータの魅力にとりつかれ、いつの日かパーソナル・コンピュータを持ちたいと妄想をいだくようになりました。

そうしているうちに半導体部品屋のショーウインドにCPUチップが顔を見せたのです。手はじめに4BITを作りましたが、憧れのパーソナル・コンピュータには程遠いものでした。「8BITにしたらどんな事ができるのだろう。」と8080, 6800の資料を眺めるうち「これなら使える。」という事になり、さてどちらを使うかと考えたあげく次の3点においてM6800に決める事になりました。

- 命令体系が実際のコンピュータ（特に小型機）に近いので自分にとって親しみやすかった。
- 相対アドレッシングが可能である。これはプログラムを扱う際特に有利。プログラムの格納アドレスを変更する場合、再アセンブルの必要がないのでロケーション計画がやりやすい（反面アセンブルが面倒になる）
- 単一パッケージ、単一電源である。

以上、私ソフト屋の好みにて述べてみました。●の問題を別にすればZ80, 8085の出現により●●の優位さも影のうすいものになったようです。

### 規模の決定

本マイコンは目的がパーソナル・コンピュータとして使う事を意識したため最終容量（すべての増設を完了した時）はミニコンに近いものとなります。製作さ

項目	基本時	増設後
①使用プロセッサ		M6800
②メモリ容量	1KB	8KB (32KB…注1)
③I/Oポート(ACIA)	1個	1個
	(PIA)	1個
④インターバルタイマー	無	有
⑤付加機能	a. イグザミン・デポジット可能 b. シングル・ステップ可能 c. 各種信号線をLEDにて表示	
⑥電源	+5A・5Aスイッチングレギュレータ内蔵	
⑦サイズ	150(H)×480(W)×240(D)	

(注1) 4KスタティックRAMが安く入手できるようになったら使う予定でしたがI/Oのアドレス割付もそのように考慮してあります。

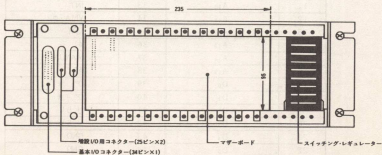
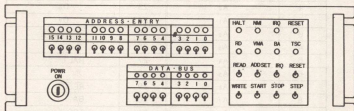
れる方は基本実装をおすすめします。基本実装は5枚のボードで構成され、エバリュエーション・モジュール程度の能力となります。さらに必要のつど増設して能力を向上させる事もできます。製作編では基本実装を中心に記述します。

### 付加機能

パネル・レイアウトを見てください。オリジナルと異なる点は、C・ストップ機能を捨て、代りにイグザミンとデポジット機能を持った事です。

イグザミン/デポジット機能とは一般のコンピュータにはすべて備えてある機能で、前面パネルからメモリの内容を読み出したり書き込んだりする際いちいちアドレスSWを操作しなくてもREAD・SW(またはWRIT・SW)を動かすだけで次の番地のデータが現わ

パネル・レイアウト



0000~07FF	増設メモリ① (2Kバイト)
0800~0FFF	増設メモリ② (2Kバイト)
1000~17FF	増設メモリ③ (2Kバイト)
8010	増設I/O
8020	インターバルタイマー
8080	基本I/O
F800~FFFF	基本メモリ (1Kバイト)

れる機能です。

特にテレタイプ等のI/Oを持たないアマチュアにとってデバッグやプログラム・ロードの時などありがたいものです。

シングル・ステップができる。この機能も必ず備えておきたい機能の一つです。

IRQ, NMIの表示回路にはパルス・ストレッチャーが入っている。これは割り込みなどが数百 $\mu$ S幅のパルスで入っても目で充分確認できるようにしたものです。

#### 部品の選び方

まず製作に入る前に使用部品について説明します。皆さんの中には「何を使っても動けば良いではないか!」と考える人もあると思います。しかし、コンピュータあるいは大規模のシステムでは重要な意味を持っているのです。

#### 信号—ピン番号割付表

ピン番号	信号名	ピン番号	信号名
1	A <sub>0</sub>	23	D <sub>6</sub>
2	A <sub>1</sub>	24	D <sub>7</sub>
3	A <sub>2</sub>	25	RD/WRITE
4	A <sub>3</sub>	26	アキ
5	A <sub>4</sub>	27	HALT
6	A <sub>5</sub>	28	アキ
7	A <sub>6</sub>	29	RESET
8	A <sub>7</sub>	30	BA
9	A <sub>8</sub>	31	TSC
10	A <sub>9</sub>	32	VMA
11	A <sub>10</sub>	33	INT
12	A <sub>11</sub>	34	VMA $\cdot\phi$ 2
13	A <sub>12</sub>	35	NMI
14	A <sub>13</sub>	36	$\phi$ 1
15	A <sub>14</sub>	37	MANUAL
16	A <sub>15</sub>	38	$\phi$ 2
17	D <sub>0</sub>	39	アキ
18	D <sub>1</sub>	40	アキ
19	D <sub>2</sub>	41	+5V
20	D <sub>3</sub>	42	+5V
21	D <sub>4</sub>	43	GND
22	D <sub>5</sub>	44	GND



たとえば前面パネルのデータ・スイッチです。アマチュアがプログラムを入力する場合必ず操作しなければなりません。電燈のSWの様に日に数回ON/OFFするのならよいのですが、大きなプログラムの場合など数百回のON/OFFはざらです。こんなとき安物のSWであつたらどうでしょう。また、スイッチごとにバネの圧力が違っていたら? 理由はすでに理解いただけたと思います。

部品の中で意外に見おとされがちなものに電線があります。私の場合4BITマシンの時メモリ同志のジャンパー線に、多芯ビニル線を用いてさんざんな目にいました。ビニルは焦るしヒゲも出るし……。

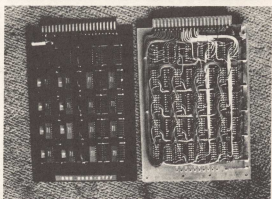
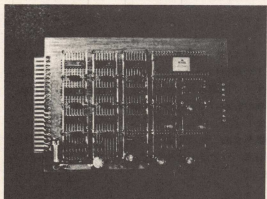
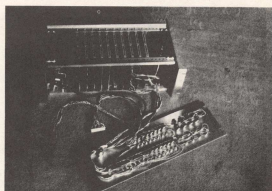
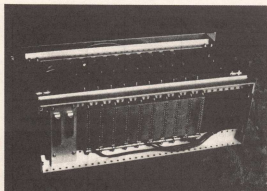
今回のシステムでは完全実装時6,000I数におよぶハンダ付が必要です。対策として耐熱電線の単芯を考えましたがいくつかの問題があります。テフロン線が良いのですが値段が高く加工性も決して良くありません。

#### ソケット番号の見方 (裏) (表)

1	2
3	4
5	6
7	8
9	10
11	12
13	14
15	16
17	18
19	20
21	22
23	24
25	26
27	28
29	30
31	32
33	34
35	36
37	38
39	40
41	42
43	44

\* マザーボード面より見る

③ (原型はインターフェース76-6月号の石木氏の構成を取り入れたものです。ただまったく同一ではなく) (不用と思われる機能は削除し必要な機能は自らの設計となっている。)



さらにカラーが限られてしまいます。これらの理由で他の材料を探すうち適当なものが見つかりました。ポリエチレン線です。耐熱度はテフロンに及びませんが価格、カラー等、充分満足できるものです。

特に注意が必要と思われた部品はデータ入力用SW（アドレスSWは安物でもよい）、電線、発光ダイオードです。筆者の場合LEDとSWはすべて買い替えるはめになり、結局はじめから良いものをそろえた方が良かったという結果になってしまいました。

上記三点については推奨部品を書いておきますので参考してください。

#### 電源とケース

電源はスイッチング・レギュレータで5V 5Aのものを使いました。中央処理装置として一体化する目的がありましたので熱量、体積、効率等のメリットにより採用しています。内蔵する必要のない人は5V 0.5Aタイプの3端子レギュレータにブラスターを付ければよいでしょう。基本実装時2.5A程度の容量を必要とします。

ケースはKEL社3-150-125-032を使いました。理由は自然冷でゆこうと思ったからで、カイコツमितいなるこのタイプは空気の流れが良いようです。熱に

注意すればいかなるケースでも良いのですが、ボードを立差式にする事はさけた方が無難です。

資金の豊かな方は一週り大きなラックを使った方がいろいろな面で有利となります。

#### 製作開始

さてケースの選定が終わったなら製作開始です。まずマザーボードを作ります。自分の規模に合わせてもかまいませんが一応10枚のカードを納めるつもりで作って下さい。

注意すべき事は、工作精度を上げる必要があるという事です。まずプリント板に正確に計ったカード・ソケット間隔をプロットします。さらにピン間隔をプロットします。これらの上にレタリングのドーナツを乗せ、ドーナツ同志を0.8mmのレトララインで結びます。ピン番号41・42や43・44はなるべく太いラインで結んで下さい。

充分太くないと誤動作の原因にもなります。空あけはエッチングの後で行ないます。マザーボードの材料は紙エポキシでも充分です。

マザーボードができたら必ず線間絶縁と線の端と端の導通テストをします。目というものそんなに信用できるものではありません。

#### I/O プラザ

▶今から、マイコンを作ろうと考えている初心者です。ミニコンでマイクロプログラミングを仮せて実行していますが、このような初心者でも入会できるサークルが大阪地区にないでしょうか？ 教えて下さい。  
(〒537 大阪市東成区中道1-3-3 大阪府立成人病センター集検一部 水野)





## マイコン連盟ニュース

## ■I/O, 週刊朝日誌に紹介される

I/Oは既報の通り各方面で  
話題になっていますが、  
4月15日発行の週刊朝日  
でもとりあげられました。



## ■マイコン連盟, 電気通信 科学館



「コンピュータ展」  
に参加  
[3月20～5月8日]

東京大手町にある電気通信科学館の特別展で、マイコン連盟は、出品、コンサルタントに活躍しています。

## 丸善洋書売場案内

## ■ADPハンドブック

Automatic Data Processing Handbook. Editor-in-Chief. C. Heyel.

1977. 1,024 pages. ( McGraw-Hill, New York)  
<近着>.....予定価 ¥10,620

## ■パターン認識

Machine Recognition of Patterns. Edited by A. K. Agrawala.

1977. 472 pages. ( J. Wiley, New York)  
<近着>.....paper ¥ 4,140  
cloth ¥ 8,280

## ■マシン・インテリジェンス 8

Machine Intelligence 8: Machine Representations of Knowledge.

Edited by E. W. Elcock and D. Michie. 1977. 630 pages. ( J. Wiley, New York) .....予定価 ¥13,500

## ■カタストロフィー理論とその応用

Catastrophe Theory and its Applications. By T. Poston and T. Woodcock. 1977. 350 pages.

( Pitman, London) .....予定価 ¥12,240

(お問合せ先) ☎03(272)7211

## 米国マイコン視察・セミナーの旅!

## ◆主催：IDC (インターナショナル・データ・コーポレーション) ジャパン

- 協賛：日本マイクロコンピュータ連盟
- 後援：米国大使館



■実施期間 昭和52年6月8日(水)～6月18日(土)  
■視察コース 東京→サンフランシスコ→グラスロ→サンゼルス→東京  
■参加定員 20名(限定)  
■参加費用 585,000円  
■申込締切 昭和52年5月18日(水)

## ◆プログラム

- マイコン・メーカーの製造工場見学(セミナー・解説付き)
- マイコン・ショップを訪問して組み立てキット購入
- マイコン・ユーザーを訪問して実例研究
- マイコン・クラブを探索して情報交換
- トラベル・ローンも利用できます

INTEL → ZILOG → PRO-LOG → MOSTEK → ROLM → etc .....

IDCは全米の情報産業界でメーカーとユーザー間の「インターフェイス」として広く活躍する調査・出版・コンサルタントの専門社です。

問合せ先

**IDC**ジャパン

東京都千代田区飯田橋  
1-11-1 八千代ビル  
☎ 03-264-3179



君のマイコンにも付けよう

# キーボードの つくり方



人生は勝負なのだ

DAN

マイコンの入力装置として、代表的なものにタイプライターがありますが、我々アマチュアにとっては使いこなすことが少々大変だと思います。最近のマイコンキットには、キーボードがついたものがありますが、私はそれを自作してみました。キットでは、キーの制御などをソフトで行なっているものが多いようですが、ここではすべてICで実現しています。

装置の概略は図1のブロック図を

松浦裕之

参照してください。16個のキー(0~F(16))を押すと、エンコードが4ビットの信号に直され、ラッチに記憶されます。8ビットのCPU用に作り直したから、4ビットのラッチが2組あって、キーを押すごとに交互に選ばれます。キーを2回押してデータをセットしたら、SENDキーを押します。このキーはBUSYフラグとつながっていて、押すとリセットされます。BUSYフラグは緑色LEDに接続されていて、オペレータ

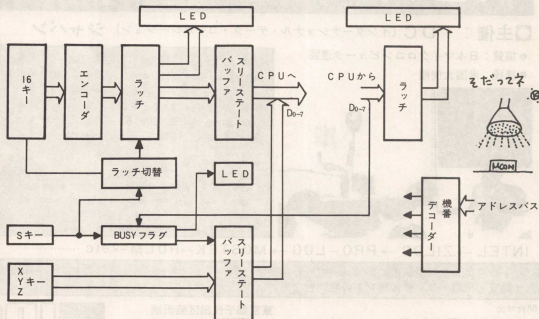
に状態を知らせます。

また、8ビットのLEDアレイが2組あり、1組は上記のラッチの内容を示し、他方はCPUからの出力命令で点滅します。

CPUの制御シーケンスとしては  
①入力要求を出し(BUSYフラグはセットされる) ●BUSYフラグが0になるまで待ち、  
②ラッチ中の8ビットのデータを取りこむということになります。

図2は全回路図です。エンコーダ

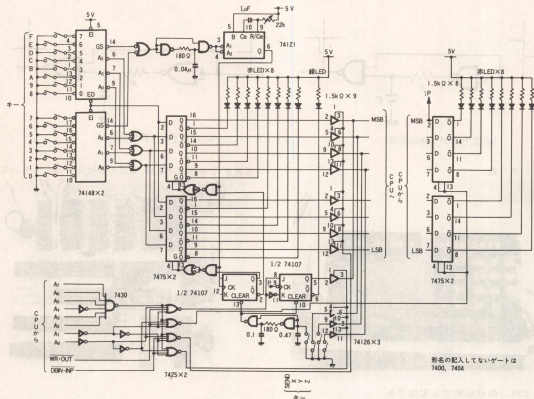
図1 ブロック図



## I/O プラザ

▶毎月楽しく読ませていただいております。私はしがないバッチ屋(虫の退治)でございますが、どうしても、もっと創造的な事をしてみたいと思ひ、もっかマイコンならぬミニコンでマイコン用ソフト解説を参考に楽しんでおります。マイコンを購入することさえ、私にとりましてはかなりの出費ですので、ミニコンで代用している訳ですが、このようにミニコンでいろいろ楽しんでいる方々、また同好会をもっている方、どうぞご連絡下さい。(〒605 京都市東山区大和大路通七条下ル二丁目辰巳町591の2 山添方 永野美子)

図2 全回路



形名の記入していないゲートは  
7401, 7404

キーの裏面

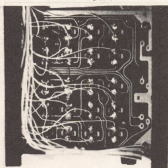


表1 バスの使用表

機番	機能	CPUからみて	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
EF(16)	コマンド	出力	*	/	/	/	/	/	/	/
EE(16)	表示器出力	出力	MSB	.....	.....	.....	.....	.....	.....	LSE
ED(16)	CPUへのデータ	入力	MSB	.....	.....	.....	.....	.....	.....	LSE
EC(16)	ステータス	入力	S	X	Y	Z	/	/	/	/

- \* : 1 なら CPU からのデータ入力要求  
 S : 1 なら Busy, 0 ならデータ OK  
 X Y Z : キーを押しているとき 0, はなすと 1  
 / : 未使用



は、専用の IC である SN74148N を使いました。これは、キーからくる 8 本の線から 3 ビットのコードを作ります。さらに入力にはプライオリティがついていて、2 つのキーを同時に押した場合、大きい方のキーが優先されます。また、どのキーでも押すと GS はローレベルになり、ラッチの制御ができます。この IC を 2 つ使い、16 個のキーの入力をエンコードしています。

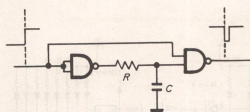
キーは、1 月号の森氏と同じもので、電卓用のものです。20 個のうち 16 個は 16 進のデータ用、1 個は SEND キー、残った 3 個はバッファを通してバスに接続しています。

私のコンピュータは 8080 で、入力動作でも出力動作でもアドレスバスに機番 (8 ビット) が示されますが、それをデコードして、バッファやラッチを動かさせる必要があります。同じ機番に入力と出力をわりつけて

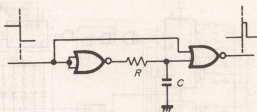
も良いのですが、混乱ないように別々にしています。(表 1 参照) 6800 では入出力命令は無く、入出力装置はメモリ空間内に位置するので、機番のデコードは 16 ビットになります。

な御存知の方も多いでしょうが、図 13(a) の様な回路は立ち上がり検出回路です。入力がローレベルからハイレベルに変わるときだけ、RC で決まる幅のパルスを出力します。ただし R はあまり大きくできません。同

図3 パルス検出回路



(a) 立ち上がり検出回路



(b) 立ち下がり検出回路

写真1 外観

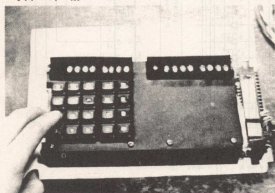
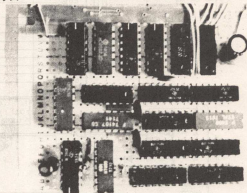


写真2 テキサス、FC、NS、日立の各社ICが混じっている



様のことは、微分回路でも実現できますが、雑音に弱いようです。また立ち下がりでもパルスが発生させるには図3(b)の回路が使えます。

さて、私はこの回路を70×95mmのユニバーサル基板に組み込み、写真1のようにまとめました。一見、黒でまとまっていてカッコイイのですが、実はアルミのシャーシに黒色の紙をはっただけです。ICは手持ちのジャンク品などを活用したため、各社の物が混在しています(写真2)。コネクタ部はジャンク基板から切り取った物、コネクタは22P-Wで50円という代物ですが支障なく動いています。配線は熱に強いテフロン線を用いています。テフロン線は、熱いハンダに少しぐらい触れても溶けないので便利です。

この装置の利用例として、現用しているIPL(Initial Program Loader)を紹介します(表2)。これは、あらかじめセットした番地から順にプログラム(データ)を入れるものです。動作は①下位アドレスをLEDアレ

表2 IPL (23バイト)

アドレス	ニモニック	備 考
Loop 1	LXI H Address	HLに先頭番地をセット
	MOV A L	
	OUT EE	} 入力要求
	MVI A 80	
Loop 2	OUT EF	} データ入力
	IN EC	
	RAL	} 転送先アドレスを+1
	JC Loop 2	
	IN ED	
	MOV M A	
	INX H	
JMP Loop 1		

イに送り、オペレータに次のアドレスを示し、②入力要求のコマンドを送り、③BUSYフラグが0になるまで待ちます。つづいて④8ビットのラッチの内容を入力し、⑤それをメモリに転送します。⑥HLレジスタ(メモリアドレス)を+1して⑦に戻る、ということをくり返すわけです。これを使用することにより、コンピュータのトグルSWを操作し

て入力した時に比べて、ずっと速く、そして誤りも少なくプログラムをセットできるようになりました。

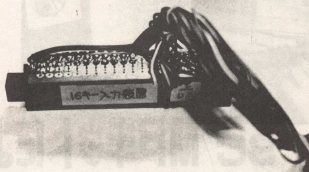
最後に反省と問題点について述べます。まず、エンコードに用いたSN 74148についてですが、プライオリティのついている利点はあまり感じませんでした。配線が多少めんどうになっても良いのなら、SSIやダイオードマトリクスで作る手もあるでし

なお、データがそろうまでCPUを持たせる方法はフラグチェックを用いましたが、CPUのREADYライン(6800ではG/R)を使えば、IPLが簡単になるでしょう。よう。

また、このキーボードにはチャタリングがつきもので、最初は私も悩まされましたが、この回路ではほうまく動作しています。

本装置では、TTL-ICを18本用いています。エンコードなどの動作をソフトウェアで行なえば、回路は簡単になり、極端なものが、1月号の森氏のキーボードでしょう。本装置は、そういう意味では不利な気がしますが、ソフトが単純なことは魅力です。いずれにせよこのキーボードが、何らかのたたき台となって、み

コネクタの様子



皆さんの手で発展させていただければ幸いです。

<参考資料>

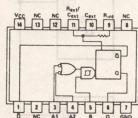
The TTL DATA BOOK

(テキサス インストルメント)



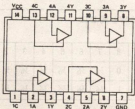
FUNCTION TABLE

INPUTS			OUTPUTS	
A1	A2	B	Q	$\bar{Q}$
L	X	H	L	H
X	L	H	L	H
X	X	L	L	H
H	H	X	L	H
H	L	H	L	H
L	H	H	L	H
L	X	H	L	H
L	X	L	L	H
X	L	L	L	H



SN54121/SN74121(J, N, W)  
SN54L121/SN74L121(J, N, T)  
\*121... R<sub>int</sub> = 2 kΩ NOM  
\*L121... R<sub>int</sub> = 4 kΩ NOM

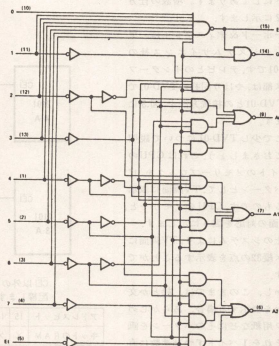
NC—No internal connection



SN54126/SN74126(J, N, W)



SN54148, SN74148



# SC/MPキットを 使いこなそう

英 憲悦

## SC/MPキットによるTVアート

最近、マイコンの応用例が、色々雑誌に書かれています、6800、8080が多く、SC/MPの応用例はほとんどありません。そこで、ここではSC/MPを取り上げ、それによるTVディスプレイ用の基本ソフトウェアを解説します。

### 今回用いたシステム

図1がそのシステムです、CPUボードはNS発売のキットですが、RAMを256バイト増設し、全部で512バイトにしてあります。増設の仕方を図2に示します。

キーボード&ディスプレイは、アドテックシステムサイエンス社のKBD-01です。テレビとのインターフェイス部は、やはり同社のTVD-01です。TVD-01との接続方法を、図3に示します。

ここで少しTVD-01について説明をしておきましょう。これはCPUの256バイトのメモリーブロックを、ビットパターンとして、TV画面に表示させるものです。CPUのメモリーと、TV画面の対応を図4に示します。

以上のシステムにより、TV画面に横64×縦32の点を表示することができます。

しかし、このままでは、絵とか文字とかを表示する場合、あらかじめグラフ用紙などにそのパターンを画き、それを1バイトずつ16進数に直し、キーボードでメモリーに書き込まなければなりません。そこで基本ソフトウェアが必要となってきます。

図1 システムブロック図

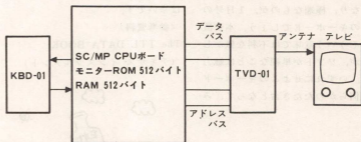
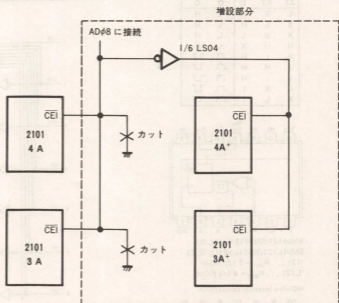


図2 メモリーの増設



CEI以外のピンは4A+は4Aと4B+は4Bと同じに配線します。

アドレスビット	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
キットのRAM	X	X	X	X	X	X	1	0	3/6	3/6	3/6	3/6	3/6	3/6	3/6	3/6
増設RAM	X	X	X	X	X	X	1	1	3/6	3/6	3/6	3/6	3/6	3/6	3/6	3/6

X: 1でも0でも良い

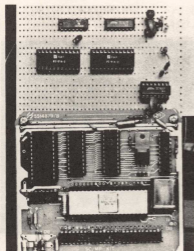
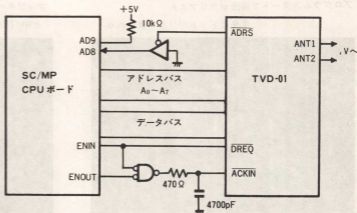
SC/MPキットにメモリを256  
バイト増設

図3 接続方法



以上の接続の場合表示アドレスは200<sub>16</sub>~2FF<sub>16</sub>番地となります。

### 基本ソフトウェア

基本ソフトウェアとしては種々のものが、考えられますが、ここでは次の様なものを考えます。

- ドットを1個表示する
- その点を任意の方向に移動する
- その点を画面に書き込む、または消去する

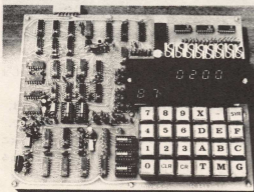
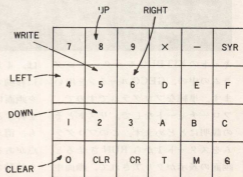
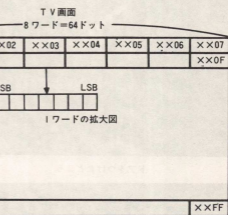
以上3つができれば、任意の絵または文字を画くことができます。さらに、このプログラムと、ディレイ命令を組み合わせるなどにより、各種のゲームも作り出せるでしょう。

### プログラムの説明

TVに表示するアドレスは、200H~2FFHです。プログラムは、300H

~を使います。データレジスタとして、3FAH~3FFHを使います。キー入力ルーチンとして、SC/MP

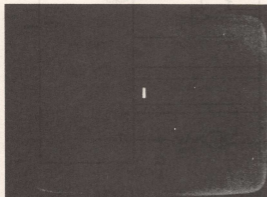
図5 各機能との対応

SC/MPキット  
に使用した  
キーボード

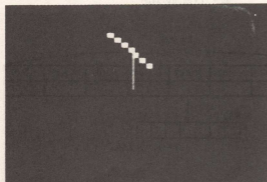
上位のアドレス8ビットはハードウェアにより任意に設定可能

プログラムスタートで画面がクリアされ

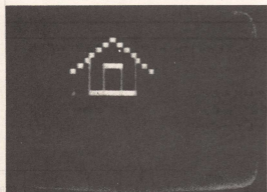
中央にドットがひとつ表われる



斜めはアップキーまたはダウンキーを右、左シフトキーを  
組み合わせて使う



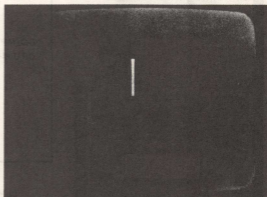
ドアをつけたところ



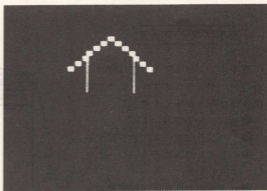
キットのKITBUGモニタープログラムの中の、GECOルーチンを用います。単純なプログラムですので、フローチャートなしで、リストとその説明にとどめます。このプログラムをスタート1からRUNさせると、画面の表示がクリアされて、画面中央に1個の点が表われます。その後

アップキー [↑]

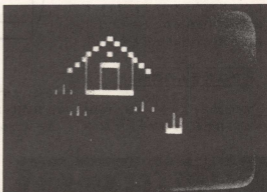
とWRITEキー [⏎]で上の方に伸びて いるところ



屋根ができたところ



家のまわりに草がはえました



は、4方向のキーにより任意の地点に移動することができます。その点を画面に固定する場合、ライトキーを押すと、点が他の地点に移動しても、消えないで残ります。消したい点がある場合は、消したい地点に点を移動させてから、クリアキーを押すと、その点だけが消去されます。

KBD-01のキーと、このプログラムでの各機能との対応を図5に示します。

各方向に移動させるルーチンは、サブルーチンにしてありますので、これらを別のプログラムから呼ぶことにより、色々の応用が考えられると思います。



アド レス	マシン語 (16進)	ラベル	オペレ ーション	オペランド	コメ ン ト	アド レス	マシン語 (16進)	ラベル	オペレ ーション	オペランド	コメ ン ト
<b>メインプログラム</b>						68	CA 02		ST	PAT(P2)	
300	C4 03	START1	LDI	H(P2ADR)	P2をカウンタアドレスにセット	6A	C9 00		ST	DISP(P1)	
02	36		XPAH	P2		6C	90 10		JMP	RSFLG	
03	C4 FC		LDI	L(P2ADR)		6E	C4 97	UP	LDI	L(UEINT)-1	UEINT コール
05	32		XPAL	P2		70	90 0A		JMP	CALL	
06	C4 00		LDI	0		72	C4 A0	DOWN	LDI	L(DENT)-1	DENT コール
08	CA 00		ST	0(P2)	カウンタセット	74	90 06		JMP	CALL	
0A	C4 02		LDI	H(DISP0)	P1をクリアするアドレスにセット	76	C4 A9	RIGHT	LDI	L(RENT)-1	RENT コール
0C	35		XPAH	P1		78	90 02		JMP	CALL	
0D	C4 00		LDI	L(DISP0)		7A	C4 B6	LEFT	LDI	L(LENT)-1	LENT コール
0F	31		XPAL	P1		7C	33	CALL	XPAL	P3	
310	C4 00	LOOP	LDI	0	1ワードクリア/P1インクリメント	7D	3F		XPPC	P3	
12	CD 01		ST	#1(P1)		7E	C4 00	RSFLG	LDI	0	フラグリセット
14	BA 00		DLD	0(P2)	カウンタデクリメント	80	CA 01		ST	FLAG(P2)	
16	9C F8		JNZ	LOOP	256バイトクリアしたか? NoならLOOPへ	82	90 B0		JMP	MAIN	
318	C403	START2	LDI	H(P2ADR)	P2をインシヤライズ	<b>サブルーチンプログラム</b>					
1A	36		XPAH	P2		84	C2 01	MILENT	LD	FLAG(P2)	フラグをローフ
1B	C4 FC		LDI	L(P2ADR)		86	9C 04		JNZ	SKIP	#0ならスキップ
1D	32		XPAL	P2		88	C2 02		LD	PAT(P2)	以前のパターンを書き
1E	C4 80		LDI	80	DOTの形を設定	8A	C9 00		ST	POSI(P1)	
320	C4 03		ST	DOT(P2)		8C	C2 00	SKIP	LD	PAD(P2)	P1の下位を表示アドレスにセット
22	C4 74		LDI	74	最初にドットを出すアドレスの設定	8E	31		XPAL	P1	表示するアドレスの内容をセーブ
24	C4 00		ST	PAD(P2)		8F	C1 00		LD	POSI(P1)	
26	C4 00		LDI	0	フラグをクリア	91	CA 02		ST	PAT(P2)	
28	CA 01		ST	FLAG(P2)		93	DA 03		OR	DOT(P2)	ドットと表示するアドレスの内容との ORをとる。
2A	C4 02		LDI	H(DISP)	P1上位を表示アドレスにセット	95	C9 00		ST	POSI(P1)	ドットを重ねて表示する
2C	35		XPAH	P1		97	3F		XPPC	P3	リターン
2D	C4 03		LDI	H(SKIP)	ドットを最初の位置に表示	98	C2 00	UEINT	LD	PAD(P2)	表示アドレス-8→表示アドレス
2F	37		XPAH	P3		9A	03		SCL		
330	C4 8B		LDI	L(SKIP)-1		9B	FC 08		CAI	0B	
32	33		XPAL	P3		9D	CA 00		ST	PAD(P2)	
33	3F		XPPC	P3		9F	90 E3		JMP	MILENT	
34	C4 01	MAIN	LDI	H(GECO)	キー入力ルーチンをコール	A1	C2 00	DENT	LD	PAD(P2)	表示アドレス+8→表示アドレス
36	37		XPAH	P3		A3	02		OCL		
37	C4 8B		LDI	L(GECO)-1		A4	F4 0B		ADI	0B	
39	33		XPAL	P3		A6	CA 00		ST	PAD(P2)	
3A	3F		XPPC	P3		A8	90 DA		JMP	MILENT	
33B	C4 03		LDI	HSUB	P3Hに今後呼ぶサブルーチンアドレスの 上位をセット	3AA	C2 03	RENT	LD	DOT(P2)	ドットを右シフト
3D	37		XPAH	P3		AC	02		OCL		
3E	40		LDE			AD	1F		RRL	*	
3F	E4 35		XRI	WR	キーはライトキーか	AE	9C 12		AE	9C 12	キャリールが出なければ NOCHへ
41	9B 1B		JZ	WRITE	Yesならライトルーチンへ	B0	1F		RRL		キャリールが出たらドットを左はじに移し
43	40		LDE			B1	CA 03		ST	DOT(P2)	表示アドレスをインクリメント
44	E4 30		XRI	CL	キーはクリアキーか	B3	AA 00		ILD	PAD(P2)	
46	9B 1A		JZ	CLEAR	Yesならクリアルーチンへ	B5	90 CD		JMP	MILENT	
48	40		LDE			B7	C2 03	LENT	LD	DOT(P2)	ドットを左シフト
49	E4 38		XRI	UP	アップキーか	B9	02		OCL		
4B	9B 21		JZ	UP	Yesならアップルーチンへ	BA	F2 03		ADD	DOT(P2)	
4D	40		LDE			BC	9C 04		BC	9C 04	キャリールが出なければ NOCHへ
4E	E4 32		XRI	DW	ダウンキーか	BE	BA 00		DLD	PAD(P2)	キャリールが出たらドットを左はじに移す
50	9B 20		JZ	DOWN	Yesならダウンルーチンへ	CO	C4 01		LDI	01	リメントし、ドットを右はじに移す
52	40		LDE			C2	CA 03	NOCH	ST	DOT(P2)	
53	E4 36		XRI	RI	ライト(右)キーか	C4	90 BE		JMP	MILENT	
55	9B 1F		JZ	RIGHT	Yesならライト(右)ルーチンへ						
57	40L		LDE								
58	E4 34		XRI	LE	レフトキーか						
5A	9A 1E		JZ	LEFT	Yesならレフトルーチンへ						
5C	90 D6		JMP	MAIN	その他のキーならばMAINへ						
5E	AA 01	WRITE	ILD	FLAG(P2)	フラグをセット						
60	90 D2		JMP	MAIN							
62	C4 FF	CLEAR	LDI	FF	ドットを反転						
64	E2 03		XOR	DOT(P2)							
66	D2 02		AND	PAT(P2)	パターンをマスク						

# BIG I/O プラザ

## シンポジウム

■マイクロコンピュータのアプリケーションにかんするシンポジウム  
日時：昭和52年10月8日(土)9日(日)  
場所：愛知県産業貿易館  
〒460 名古屋市中区丸の内3-1-6 ☎(052)231-6351

### セッション：

- マイクロコンピュータの産業応用
  - マイクロコンピュータの製作事例とシステム構成
  - マイクロコンピュータのソフトウェア
  - マイクロコンピュータの動向予測
- 主催：計測自動制御学会中部支部自動化機器部会マイクロコンピュータ調査研究委員会

申し込み方法 500字以内の研究発表概要、希望セッション、住所、氏名、所属を記し下記に送付する  
〒504 岐阜県各務原市那加門前町  
岐阜大学工学部精密工学科 大川善邦 ☎(0583)82-1201(内333)  
※切：昭和52年6月25日(土)必着  
前刷原稿：採択された研究発表については、図表を含め3000字以内の原稿にまとめて上記に送付する。  
昭和52年8月31日必着

■中部マイクロコンピュータ・クラブ月例研究会  
[日時] 4月23日(土)15:00-17:00  
[会場] 愛知県産業貿易館  
西館10F 大会議室  
[参加費] 無料  
[テーマ] マイコンを使って感じたこと  
[問い合わせ先] 中部マイクロコンピュータ・クラブ事務局  
〒460 名古屋市中区大須2-18-8

## 新製品紹介

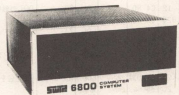
■Z80 クロス・アセンブラ  
オートメーション・システムリサーチではサイログ/モステックのZ80に対するPDP11版クロス・アセンブラを発表した。

- 特徴：PDP11シリーズミニコンならどの機種でも使用可能  
●8KWのメモリで実用アセンブル可能(ラベル約1200使用可能)  
●周辺機器の選択使用可能  
●エディターはPDP11のものを使用  
●バージョン・アップは無償配布  
価格：25万円  
〈問い合わせ先〉ASR機オートメーション・システム・リサーチ  
〒105 東京都港区西新橋3-15-8  
西新橋中央ビル4階・5階  
☎(03)437-5471(代)

- Southwest Technical Products 日本進出。  
Altair, IMSAI などと並ぶ、マイコンの有力メーカー、Southwest社が日本に進出する。会社は100%米Southwest社出資の日本法人で正式発足は5月中旬。  
▷同社の製品はすでに、本誌アドテック社の広告などでおなじみであるが、日本法人の設立によって、ユーザーに対するより強力なサポートが期待される。  
▷製品の主なものを紹介すると、  
①アルファ・ニューメリック・ターミナル・システムキーボードを使っている、いわゆるテレビ・タイプライ

タのキットで低価格(¥168,000)が特長。(写真1)

- ②6800コンピュータ・キット(写真2)  
4Kのメモリ実装、16Kまで拡張可能 価格は¥19,800  
〈問い合わせ先〉東京都渋谷区宇田川町2-1 渋谷ホームズ518 ☎(03)476-0750 [連絡事務所]



### ■IDC コンピュータツアー

IDCでは、NCC'77およびマイコンメーカーの視察などを中心としたツアーを主催する。

インテル、プロ・ログ、ロルム、ザイログなど有力メーカーを含むこのツアー、マイコン・ファンならぜひ行ってみたい。

▷期間 6月8日-6月18日(11日間)

▷費用 ¥585,000

▷申込締切 5月18日

〈問い合わせ先〉

IDC ジャパン ☎(03)264-3179

## 本誌の原稿〆切は毎月10日です。

I/Oでは、各種情報を求めています。研究会、ミーティング、展示会、映画会など各種イベント、秋葉原・日本橋の買物情報など、下記の要領でどしどし投稿してください。マンガも歓迎します。

### ■各種イベント

- 主催者 ●料金
- 日時・場所(問合せ先TELも)
- 買物情報
- 品物の名前と価格

### ●お店の名前と地図

- マンガ
- 黒インクで書いてください。
- ハガキでもけっこうです。

### ●その他

I/Oに関係ありそうだと思うことは何でもどうぞ!

### ■投稿先

〒151 東京都渋谷区代々木2-5-1  
羽田ビル403 工学社内  
I/O編集部「投稿係」

## チャッターレス・奥山の

## いいたいほうだい

今月のターゲット

男性週刊誌とマイコン



最近、男性週刊誌のP誌の特集記事に、マイクロコンピュータのことが掲載されていた。小生も大変おもしろく拝見した。何しろマイクロコンの応用例のすさまじいこと……。テレビゲームや音楽への応用などの紹介に続き、競馬の子想だとか志望校の決定への応用が紹介されていた。そういったことがたどえ可能であるにしろ、例で用いたマイコンキットが、NECのTK-80ばかりというのは、少々お粗末な話ではないだろうか。NECからビーナッツの2、3個でももらっているのだろうかとか勘ぐりたくもなる。

いずれにしろ、同じヤラセの演出でも、もう少し工夫が欲しかったと思う。例えば誰にでも出来るとは書かずに、野坂昭如氏にでもマイコンキットを作ってもらい、その製作記事形式にすればもっともとおもしろかったのではないだろうか？（ピンクレディーな

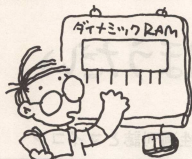
らもっと良いが…）P誌は非常によく読まれている本であるからピンクレディーとか野坂昭如氏とかに払うお金にも困らないだろうし、もしそれが実現すれば読者も倍増し、マイコンもよりポピュラーになるだろう。P誌ならではの、マイコンによるSEXのシミュレーションなんていうのも案外うけるかもしれない。

一般誌の初心者向けの入門記事はともかくとして、専門誌では、マイコンを作ったり、I/Oを作ったりといった計算機自体の製作記事にくらべると、マイコンを応用したシステムやそのソフトウェアの記事が少ないように思われる。ハッキリでない競馬子想システムの発表が待ち望まれる。

# ダイナミックRAM



## の使いかた



目盛 太郎

マイクロコンピュータのメモリとして普通は、スタティックRAMやPROMが使われますが、容量が大きくなるとかなりの金額になります。

現在、ビット単価の一番安いメモリは4KのダイナミックRAMで約0.4円です。チップ当りの値段は速さと数によりますが1500～6000円程度ですから、容量が大きければ、制御回路のコストを差し引いても、スタティックRAMより安くなる訳です。

最近の大型計算機や、一部のミニコンでは、もはやなくてはならないものとなっています。

4KのダイナミックRAMは、ピン数の違いにより、主に22Pと16Pの二種類に分けられます。

前者はINTEL 2107Bに代表され、アクセスタイムは早いですが実装効率が悪いという特徴があります。

また後者は、モステク社4096や、INTEL 2114等で、アドレスを二重化することにより、ピン数を減らしています。そのために、制御がやや複雑になりますが、スピードもおそくなるのですが、実装密度は極めて高いという利点があります。

### ●ダイナミックRAMとリフレッシュ

ダイナミックRAMというのは、各ビットにMOSの高インピーダンスによる小さなコンデンサがあり、それに1か0の情報が記憶されている方式ですが、この情報はリーク電流によりある時間経過すると消えてしまいます。そこで一定時間毎に、

このコンデンサをチャージしなければなりません。これをリフレッシュと呼び、通常は2mSに一回行ないます。

4KのRAMは64コラム(行)×64ロー(列)のマトリクス状に構成されており、アドレスA0～A5により64行の一つが、又A6～A11により、64列の一つが選択されます。ただし、64行のどれかが選ばれた場合、一行中の64個のコンデンサはすべてアクティブになる仕組みなので、リフレッシュは2mSに64回、行アドレスを進進しながら行えば良い訳です。

### ●いつリフレッシュを行うか

ダイナミックRAMを使うとき、一番、メンドウなのが、リフレッシュとCPUアクセスの競合の問題です。その方式は次の三通りあります。

(1) 2mSに一回だけ、連続して64回、リフレッシュを行なう。

(2) 約30 $\mu$ Sに一回、一行について行ない、その間は、CPUアクセスを待たす。

(3) (2)と同じだが、CPUのマシサイクルの前半で、CPUアクセスを行ない、後半でリフレッシュをする。

(1)の方法は、制御が簡単ですが、リフレッシュの間は、ずっとCPUは動かないので、高速で動作するときは問題となります。

(2)の方法では、CPUの待たされる時間は、1メモリサイクルだけなので、全体的に見ればあまり大きな影響は現われません。なお(1)、(2)共にメモリの使用効率は約97%程です。

(3)の方式では、メモリの効率は低下はしないのですが、CPUのマシサイクルを常にメモリサイクルの2倍にする必要があり、制御も複雑となります。また、CPUの状態をロジック条件として使うので、HALTやWAIT状態のときどうするかが大きな問題となります。

### ●メモリ回路の設計

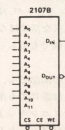
図1に代表的な4K RAMである、2107Bのピン構成を、図2にタイムチャートを示します。

図1  
2107Bピンと構成図

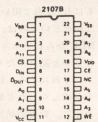


いつか ちがってくる...

LOGIC SYMBOL



PIN CONFIGURATION



ここで、 $V_{BB} = -5V$ ,  $V_{CC} = +5V$ ,  $V_{DD} = +12V$ ,  $V_{SS} = GND$  です。

ダイナミック RAM は、アクセス時およびフレッシュ時に、かなりノイズを出すので、電源のカプリングコンデンサは次のように入れます。

- (1)  $V_{DD} - V_{SS}$ 間  $0.2\mu$  (2個)
- (2) "  $4.7\mu$  (8個)
- (3)  $V_{BB} - V_{SS}$ 間  $0.1\mu$  (2個)
- (4)  $V_{CC} - V_{SS}$ 間  $0.1\mu$  (4個)

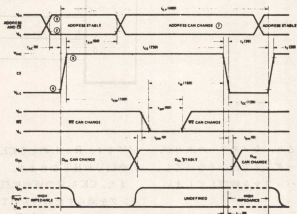
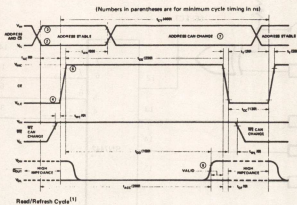
(個数はコンデンサ1個当りのメモリの個数を示す)。

CE (チップイネーブル) 信号は MOS のクロックパルスで、ロジック H のとき、 $(V_{DD} - 1)V$  の電圧が必要ですが、その他の信号はすべて、TTL コンパチブルです。

TTL の CE 信号を MOS に変換するには、INTEL の 3245 という IC があり、外付けのトランジスタを使う必要がありません。図 3 はメモリチップのレイアウトと CE 信号の関係です。図でわかるように、各 4 K 語毎に共通に CE 信号が接続されていますので、CPU からアドレス信号をデコードして、どれか一つの CE 信号を出せばよいわけです。

ところで、先に述べたように、リフレッシュ動作の時は、すべてのメモリを同時にアクティブにしなければなりません。すべての CE 信号

図 2 2107 B タイムチャート (アクセスタイム 200ns)



- NOTES:
1. For Refresh cycle row and column addresses must be stable before  $t_{AC}$  and remain stable for entire  $t_{RAS}$  period.
  2.  $V_{IL}$ ,  $V_{OH}$  is the reference level for measuring timing of the address,  $\overline{CE}$ ,  $\overline{WE}$ , and  $O_{D16}$ .
  3.  $V_{OH}$ ,  $V_{OL}$  is the reference level for measuring timing of  $\overline{CE}$ ,  $\overline{WE}$ , and  $O_{D16}$ .
  4.  $V_{OH}$   $-2.0V$  is the reference level for measuring timing of  $\overline{CE}$ .
  5.  $V_{OH}$   $-2.0V$  is the reference level for measuring timing of  $O_{D16}$ .
  6.  $V_{OH}$   $+2.0V$  is the reference level for measuring the timing of  $O_{D16}$ .
  7. During CE high (output 0) must be shown from any address pin which is switched from low to high.

図 3 メモリーレイアウト (32KW X 8BIT)

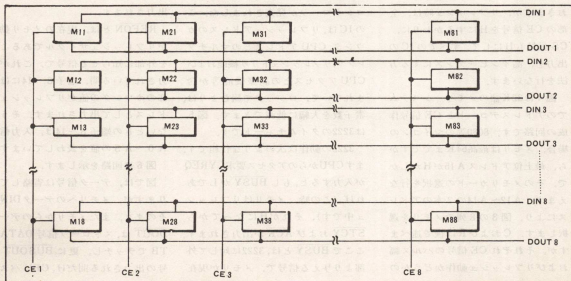
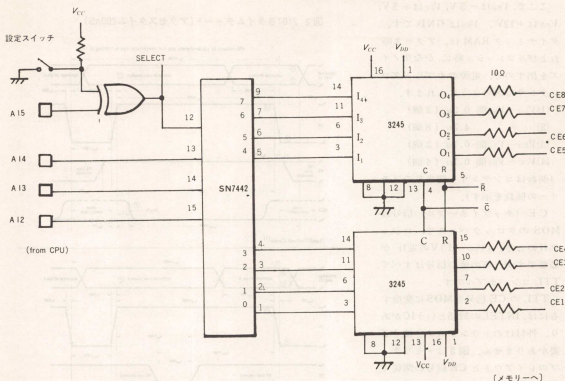


図4 アドレスデコード回路 (32K語)



(メモリーへ)

をHにすると、全メモリーの出力が、高インピーダンスではなくてしまい出力バッファを破壊してしまいます。

これを防ぐため、2107Bでは $\bar{CS}$  (チップセレクト) 信号があり、常時は $\bar{CS}$ をLにしておき、CE信号の来た列のみ出力をアクティブにして、他は高インピーダンスの状態にしておきますが、リフレッシュ時は、全部のCE信号をHにするかわりに、 $\bar{CS}$ 信号もHにして、すべてのICの出力を、高インピーダンスにする方法を行ないます。

図4は32K語のメモリーシステムでのアドレスデコードとCE信号作成の回路です。8080等のマイコンの場合、メモリーは最高64Kまでですから、最上位アドレスA15がHかLかで、そのメモリーカードの選択を行なえます。A12～A14の3本のアドレスにより、図3の8列のメモリーを選択します。CおよびRは後で述べますが、それぞれCE信号のバース幅およびリフレッシュ動作かどうかの

信号です。RがLのときCE1～CE8の全信号がHとなります。

また、CE信号の直列抵抗は、リングを減らすためのもので、10Ω程度が適当です。

### ●リフレッシュ制御部

次にリフレッシュ制御部ですが、INTEL社より、昨年3222というコントローラが発売されました。このICは、リフレッシュアドレスのカウンタ、CPUアドレスとのマルチプレクサ、リフレッシュトリガ機能およびCPUアクセスとの調整機能等が含まれていて、ロジックで組むよりは、素子数を大幅に低減できます。図5は3222のタイムチャートです。

3222の動作は次のような仕組みです。まずCPUからのアクセス要求 $\overline{CYREQ}$ が入力すると、もし $\overline{BUSY}$ がLであれば(この時、メモリーはリフレッシュ中です)、それがHになってからSTCYおよびACKが出力されます。ここで $\overline{BUSY}$ とは、3222に対して外部より与える信号で、メモリーが現在

動作中であることを示す信号です。 $\overline{STCY}$ 、 $\overline{ACK}$ はそれぞれメモリー動作が開始された事を表わす信号と、そのサイクルはCPUアクセスであることを意味する信号です。

一方、外付けのCとRにより30 $\mu$ S毎にリフレッシュのトリガが発生し、この時 $\overline{BUSY}$ がLであればそれがHになってから、 $\overline{STCY}$ と $\overline{REFON}$ が出力されます。

$\overline{REFON}$ とは、現在のメモリー動作がリフレッシュサイクルであることを外部に知らせる信号で、これが出力されている間、端子8～14には内部のカウンタの値がリフレッシュアドレスとして出力されます。そうでないときの端子8～14は、入力信号A0～A5の値を表わしています。

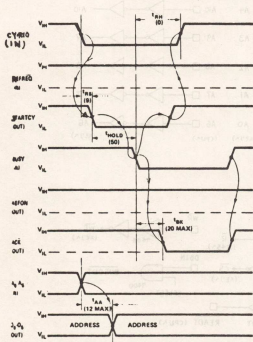
図6に回路を示します。

図では、データ信号は省略してありますが、メモリーへのデータDINはそのまま、またメモリーからのデータDOUTは、ストローバ信号DATAS TBでラッチし、更に $\overline{BUSOUT}$ 信号の出力される間だけ、CPUバスへ

Typical values are for  $T_A = 25^\circ\text{C}$  and nominal power supply voltages.

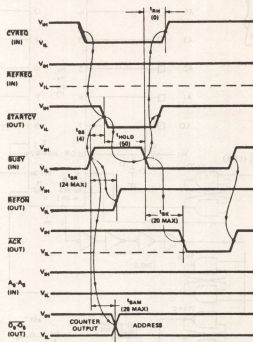
**A. SYSTEM MEMORY CYCLE WITH MEMORY NOT BUSY**

(Numbers in parentheses are minimum values in ns unless otherwise specified.)



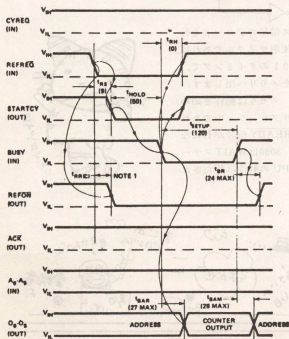
**B. SYSTEM MEMORY CYCLE WITH MEMORY BUSY (FOLLOWING REFRESH CYCLE)**

(Numbers in parentheses are minimum values in ns unless otherwise specified.)



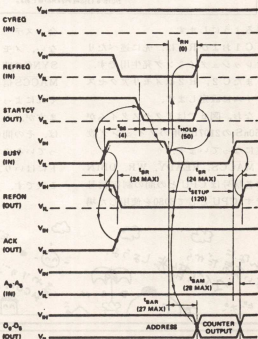
**C. REFRESH MEMORY CYCLE WITH MEMORY NOT BUSY**

(Numbers in parentheses are minimum values in ns unless otherwise specified.)



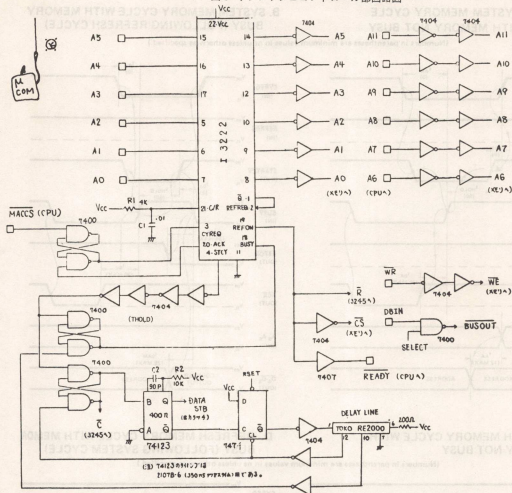
**D. REFRESH MEMORY CYCLE WITH MEMORY BUSY (FOLLOWING SYSTEM CYCLE)**

(Numbers in parentheses are minimum values in ns unless otherwise specified.)



NOTE 1:  $t_{RR}$  (28ns MAX) IF PRIORITY CONTENTION IS ELIMINATED;  $t_{RR}$

図6 リフレッシュコントロール部回路図



送るようにします。

C1およびR1は、先に述べたリフレッシュタイミング発生用です。またC2, R2はメモリアクセス時間に設定します。

なお、図6ではアクセスタイムが350nsの2107B-6用のタイミング設定になっています。

MACCS, READY, WR, DBINの各信号はCPUとの間の制御信号です。CPUとして8080を使用した場

合、ステータス信号のデコードを行ない、メモリ使用サイクルであれば、SYNCの間に01のタイミングで、MACCS信号をメモリへ出します。それによって、メモリは動作を始めますが、もしリフレッシュ中であれば、その間はREADY信号がLになっているので、8080はWAITステートにはいり、CPUの動作は待たされる訳です。



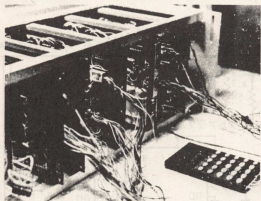


C-MOSメモリーでつくる



# P-RAM(?!)

大垣 泰二



RAMだけで頑張っている自作派のみなさん、P-ROMを使おうと思った事はありませんか? なに/あなたは2102の電源を入れればなしにしているのですか? サスガ!

さて、P-ROMは便利ですが、バイポーラにしてもFAMOSにしても書き込みが面倒です。我々アマチュアにはC-MOS、RAMの不揮発化ROMが最適だと思うのですが、今まで、この類の製作記事を見た事がありません。ちょうど信越電機でTC5007を安く売っていたので自ら挑戦して見ました。名づけてP-RAM。

□目標は…

●とにかくROMの代りをさせるのですから第一にメモリの内容が守られること。

これは単にシステムの電源を切った時だけでなく、共通バスから基板を引き抜いてもその基板だけでメモリの内容を守るようにします。

●バッテリーはカドニカを使い、交

換の必要をなくす。

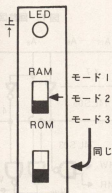
●SWの切り換えでRAMとしても使えるようにする。

●イリーガルアクセス・インジケータを付ける、これはROMとして働いているアドレスにプログラム・ミスやシステムの暴走で書き込みが行なわれた時、それを表示します。

なお、私のシステムはCPU8080、RAM2102、1K、周辺回路はローパワー・ショットキーTTL、42本の共通バスでCPU基板、RAM基板、コントロール基板等を接続しています。各基板のアドレスバスとデータバスへの出力は74LS365、367でバッファリングしてあります。

□ディバイスは…

TC5007-2を使いました。スビードの点からTC5007-1の方がほしかったのですが、安く手に入らなかったため、REDYとWAITを使って、アクセスタイムを1クロックだけ伸ばしています。なお、RE



DY出力にはO/C (オープン・コレクタ) を使い、他の基板とワイヤードORを取っています。

このディバイスについては、「インターフェース12月号'76」にデータが出ていますので、参考してください。

TC5007のタイミングチャートを見るとアドレスを変える時、チップを非能動状態にするように書いてあります。試しに、メモリを読み出し状態のままアドレスを変えて見ますと、出力データは全部“H”に上がりっぱなしになってしまいました。(CEをOFFするとすぐ元にもどります)。ただしこの現象はA<sub>6</sub>~A<sub>0</sub>の端子だけで起り、A<sub>6</sub>~A<sub>1</sub>の方はまったく関係ありませんでした。

□回路は…

図1を見てください。TC5007はC-MOSですからアドレスバスのA<sub>6</sub>~A<sub>2</sub>とデータバスは4.7kΩでプルアップします。他の入力ピンも何らかの形でV<sub>cc</sub>かGNDへ接続します。さらにV<sub>cc</sub>とGNDも22kΩで接続してあります。

2102等の回路と一番異なるのは、チップセレクトのしかたです。MEMR・MEMWの信号が来た時だけA<sub>15</sub>~A<sub>0</sub>で指定されたチップがセレクトされます。しかし、マニュアルでプログラムのロードやチェックをする時は、この回路でもチップがセレクトされたままになるので、アドレスを変える時、リセットボタンをおす等してCEをOFFにしなければ

6>CS-47k20M-0

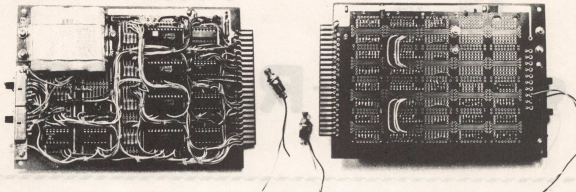


図1 回路図

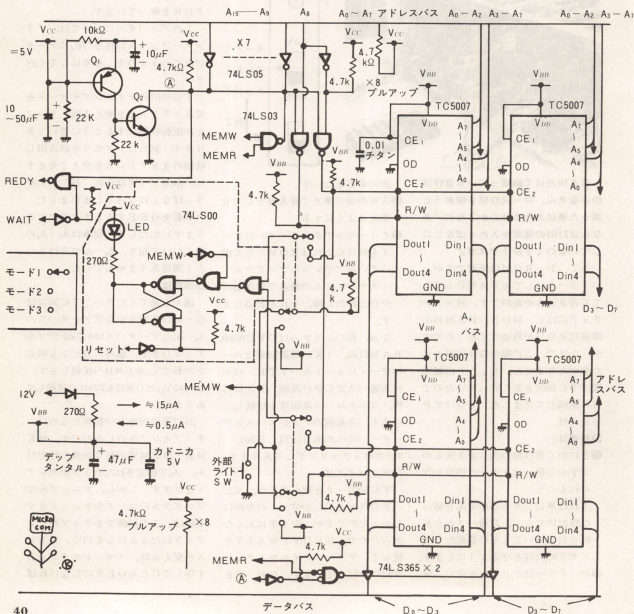
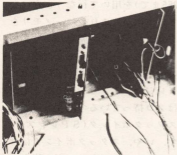
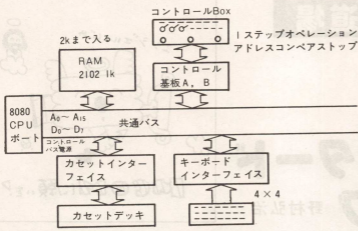




図2



なりません。そこで、チップのA<sub>0</sub>-A<sub>1</sub>の端子をアドレスバスのA<sub>0</sub>-A<sub>2</sub>に接続し、他を上位ビットにつなげば、この手間が $\frac{1}{2}$ になります。

Q<sub>1</sub>, Q<sub>2</sub>のTRはV<sub>cc</sub>の立ち下がり時、A点をGNDにショートして、メモリの内容を守ります。V<sub>cc</sub>の立ち下がりの時、Q<sub>1</sub>, Q<sub>2</sub>はカットオフさ

れていますが、立ち下がり時V<sub>cc</sub>に比べてCの放電が遅れるため、その差が0.6V以上になると、Q<sub>1</sub>, Q<sub>2</sub>がONしてA点をショートします。ただし、この回路はV<sub>cc</sub>が特にゆっくり下る場合は動きません。初めは一石のもっと簡単な回路を実験して見ましたがCPUをHOLDしたまま電源を切ると、メモリの内容が破壊された事があったのでこの回路にしてみました。それ以後は一度も内容が破壊されたことはありません。なお、CE1もA点につないだ方が良く感じますが、結果は却って悪くなりまし

た。  
CE2につながついているNANDゲートに74LS00は使えません。V<sub>cc</sub>がOFFの時、電流が流れてCE2

表1 部品表

IC	TC5007-2	◎ 1,500×4	信越
	74LS00	◎ 105×1	学教
	03	◎ 105×1	
	05	◎ 115×2	
	365	◎ 295×2	
ソケット	22P 16P 14P	◎ 120×4 70×2 60×4	学教
カドニカ電池	4本組	¥ 700	信越
基板	マックエイト	¥ 1,100	マルカ電気
スライドSW	S S H-23	◎ 130×2	門田無線
デップタンタル	6.3V 47 $\mu$ F	¥ 120	光南電気

(他のL, R類は手持ちの品)

をHに保てなくなります。この現象は7400では起きませんでした。

SWは3点切り替えのライドSWを使い、3つのモードを選べます。

モード1 ふつうのRAMと同じように使えます。

モード2 RAMに書き込み状態でさらに外部スライドSWを押すと、書き込まれます。

プログラムのチェックと訂正に。

モード3 ROMモード。書き込みません。

なお、モードSWは2個使い、256バイトづつ独立して切り換えられるようにしてあります。

点線に囲まれた部分が、イリーガル・アクセスインジケータです。

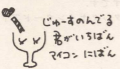
モード1の時は動きませんが、モード2, 3の時、そのチップのアドレスに書き込みが行なわれるとLEDが点灯します。

さて出来上りました。まず、V<sub>cc</sub>を切ったまま1-5mAのメータを通して、よく充電されたバッテリーをつなぎます。最初ピクンとメータがふれてコンデンサがチャージされます。メータの針がもどった所で、さて、どれ位流れていますか？ もし、あなたが電流値を読み取れたら、配線ミスです。基板をひきぬいて見てメータの針がフラフラする様だったら、TC5007の入力端子のどれかがオープンになっているはずで

す。ちなみに、スタティック時TC5007 4個に流れる電流は500nA位です。

□使って見て...

スイッチを切ってもプログラムが消えないというのは、精神衛生上、大変良いものですね。長いプログラムを入れている時も、疲れて来たらSWを切って「はいまた明日、アディオス・アスタマニャーナ」。今、約120バイトのプログラムを入れて、この基板のテストをしています。電源を入れてキーボードを押すだけでテストが出来ます。スイッチ・レジスタをパチパチやらずにマイコンが動かせるなんて、極楽、極楽。あなたもぜひ、このP-RAMを作って見てください。



## ソフトウェア道場

# 新型6800? スタック ポインタード アドレッシング

野村弘治

モトローラ社が作ったM6800は、ソフトウェアの理解のしやすさの点で8080など他のプロセッサに対し、非常にすぐれているので、アマチュアの間でかなりの人気があるようです。しかし、この6800を使ってすぐ気づくことなのですが、ポインタ（アドレスを指定するための16bitのレジスタ）が1つしか、ついていないのです。この事は8080などに対

図1

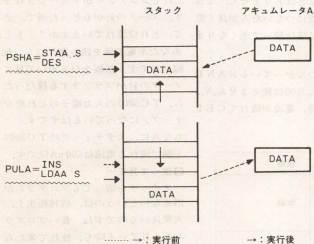


図2 分解した図

$$\text{STAA S} = \text{PSHA} \text{ INS}$$

$$\text{LDAA S} = \text{DES} \text{ PULA}$$

して大きな弱みです。特に、最近登場した“Z80”のマニュアルを見ますと、ポインタを8つも持っているので、まったくあきれてしまいます。

実際にポインタを利用する主なプログラムとして、ブロック転送や、ブロック比較などがありますが、これらにおいては、ポインタは必ず2つ必要です。6800では、このような時、普通インデックス操作命令と、

ゼロページレジスタ（メモリ番地0～255まで）を用いて行なうようになっていますが、これでは、メモリを多く食うし、また時間もかかります。

しかしちょっと待ってください。マニュアルでは6800のポインタは、IXレジスタ1コとなっていますが、実は2コ持っているのです。その方はスタックポインタ（SPレジスタ）です。いや、スタックポインタはサブルーチンのネスティングに使うんだ、とおっしゃるかもしれませんが、“PUSH・PULL”という“LOAD・STORE”命令に対する命令が、ちゃんとあります。ここまで書くと、プログラムに慣れたかたはもうお気づきかもしれませんが、図1を見てください。

この図で“S”と書いてあるのは、私が勝手に付けた記号で、スタックポインタ（以下SPと略す）によるアドレッシングモードという意味です。インデックスアドレッシング“X”と同様に解釈してけっこうです。（ただしディスプレースメントは付きません）。おわかりのようにPUSH命令は、SPが示すアドレスにアクキュムレータの内容をストアし、SPをデクリメントします。またPULL命令は、SPをインクリメントした後に、SPが示すアドレスの内容を、アクキュムレータにロードします。したがって左のような等式が成立するはずで、

このスタックポインタードアドレ

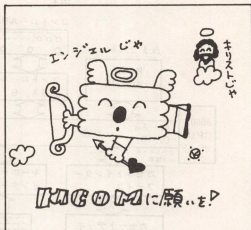


図3 Sモードを使用しない場合

	BLOCK	TRANSFER	SYCLES	CODE	
LOOP	LDX	I	ALFA	3	CEXXXX
	STX	D	ZREG1	5	DFXX
	LDX	I	BETA	3	CEXXXX
	STX	D	ZREG2	5	DFXX
	LDAB	I	NUMBER	2	C6XX
	LDX	D	ZREG1	4	DEXX
	LDAA	X	0	5	A600
	INX			4	08
	STX	D	ZREG1	5	DFXX
	LDX	D	ZREG2	4	DEXX
	STAA	X	0	5	A700
	INX			4	08
	STX	D	ZREG2	5	DFXX
	DECB			2	5A
	BNE		LOOP	4	26EF
RTS			5	39	

サイクル数……計 21+42×n (転送バイト数)

バイト数……計 30byte

シングモードを、プログラム中で使用する場合には、図2の等式のように分解すればよいと思います。

これらの方法は、もちろんアキュムレータBにも同様に適用できますが、実際のプログラムで使用する場合若干の注意が必要です。

その1つは、\*S\*のアドレッシングモードを使用するルーチンの初めにSPの値を待避し、終わりに復帰すること、もう1つは、そのルーチンにおいては、サブルーチンに関する命令群(JSRやRTSなど)は使用出来ないということです。

しかし、この方法が非常に有効であることを示すプログラム例を、図3、図4に示します。このプログラムはALFAの先頭値を持つブロックを、BETAの先頭値を持つブロックへ移しかえる、いわゆる、ブロック転送のプログラムです。移しかえるブロックの量は、アキュムレータBに入っています(256バイトまで)。余談ですが、量が256バイトを越す場合にはCP×命令を使用す

図4 Sモードを使用した場合

	BLOCK	TRANSFER	SYCLES	CODE	
LOOP	STS	D	ZREG	5	9FXX
	LOS	I	ALFA-1	3	8EXXXX
	LDX	I	BETA	3	CEXXXX
	LDAB	I	NUMBER	2	C6XX
	PULA		=1NS	4	32
			LDAA S		
	STAA	X	0	6	A700
	INX			4	08
	DECB			2	5A
	BNE		LOOP	4	26F9
	LOS	D	ZREG	4	9EXX
	RTS			5	39

サイクル数……計 22+20×n

バイト数……計 20byte



ールシステム)などで、ひんばんに使用されます。

このように、ちょっとした工夫でそのプロセッサに隠された機能が引きだせることが、まだほかにも沢山あると思います。みなさんが、もしすばらしいアイデアを発見した時には、ぜひこのI/Oで発表してください。



## Book Guide

### マイ・コンピュータ入門

本書はエレクトロニクス雑誌でおなじみの安田寿明・東京電機大助教が、独特のタッチでマイコンを要領よく説明しています。

大学の先生の書いた本はともすればアカデミックになりすぎて、我々ホビーストにとってとっつきにくいものですが、本書はマイコンの黎明

期から現在のアームまで、数々のエピソードを交えて、非常にわかりやすくなっています。

例えば「トラは死して皮を残す」という項では、今はなき「ビジコン」社がマイコンの誕生とどのようにかかわりあっていったか、そして、それを開発したインテル社にどのような事情があったか、読者は企業ものの小説を読んでいるような錯覚におちいるのではないでしょうか。  
〔ブルーバックス ¥540〕

# マイクロコンピュータ の出力装置として

## オシロスコープを使ってみれば

菊川要一

### オシロスコープを使ったディスプレイ

マイクロコンピュータの出力装置として、オシロスコープがどこまで使えるか、実験してみました。オシロはテレビより管面が小さいものの細密な表示が可能で、インターフェイスも楽ですから、補助的な出力装置として、備えておくと便利です。なお、D/Aコンバータは出力ポート00と01に接続し、アナログ出力をそれぞれオシロのX、Y軸に加えます(図1)、D/Aコンバータの回路は3月号の“オシロテニスゲーム”を参照してください。

### プログラムの説明

プログラムは、I/O 創刊号のソフトウェア道場を、全面的に改造したものです。PCHL による間接分岐とRST 命令の多用により、プログラムサイズは約350バイトにおさまりました。

文字は、管面の右下から順に表示されます(図2参照)表示したい文字のデータは、データエリア(DT:8204,5番地で指定)に書き込んでおきます。文字データは表

1に示すように、00-0Fはその数字を、10-12は区切り用の長い横線を、13は小数点を意味します。14以上は、スペースとなり、何も表示されません。

ひとつひとつの文字は、図3のように、右下の点か

図1

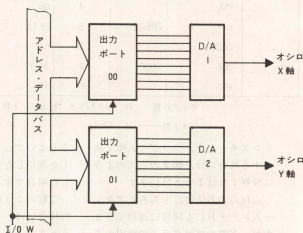
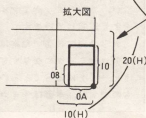
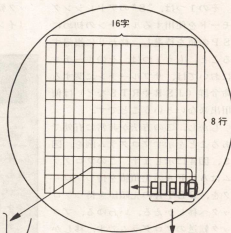


図2 16×8の表示例

表1 文字データ

データ	表示される文字	データ	表示される文字
00	□	0E	E
01	□	0F	F
02	—	10	—
03	—	11	—
04	—	12	—
05	—	13	.
06	—		
07	—		
08	—		
09	—		
0A	—		
0B	—		
0C	—		
0D	—		

区切り用の  
長い横線  
小数点



アドレス 8000... 0A(H)  
01... 00  
03... 08  
04... 00  
05... 08  
データ

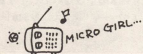


図3 \*5\* の表示

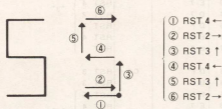


写真1 メモリーダンプ

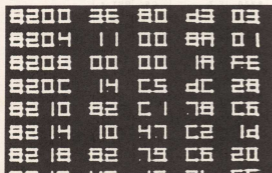
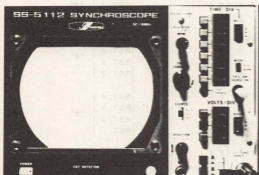


写真3 迷路



らひとふで書き風に描かれます。表示する全体の字数は、表2にしたがって各パラメータをセットすることにより、変えることができます。字数を増やすと次第にちらつきがでてきますが、16×8(96字)位までは実用になるでしょう。少し画質が悪くなりますが、縦・横の線分を描くときにドットの数を減らすと、ちらつきを減らすことができます(注1:カッコ内のコードに変える)。

なお、リスタート命令を使っているため、リスタート・ジャンプテーブル(0010番地～)(TK80は83D1～)に、ジャンプ先を設定しておきます。

また8200番地からはじまっているのは、TK-80のRAMエリアを考慮したためです。16進キーボードが

表2 字数の変化

表示する字数 (ヨコメタテ)	16×8	16×4	8×8	8×4
横の間隔、HK (8214番地)	10(H)	10	20	20
縦の間隔、VK (8218番地)	20	40	20	40
全体の字数JS (8220番地)	7F	3F	3F	1F
見 や す さ	ややちらつき	普通	見やすい	見やすい

NOTE: D T番地～D T+J S番地のデータが表示される。

写真2 数値データの表示



あれば、15分位で全プログラムを書きこむことができるでしょう。

## 応 用 法

このプログラムで何ができるか考えてみましょう。

### ①メモリーダンプ

プログラムを書き込む時、誤りがないかチェックするために、メモリの内容を表示させると便利です。

### (写真1)

### ②数値データの表示

#### リスト(ディスプレイ)

KYCOM-38 1977.11.14.8 14:27

```

LIST
3E 37 2E 30 13 22 11 22 8A 11 22 22 1A FE 14 C5 EC 13
8417 2E C1 78 CE 10 47 6E 1F 34 75 C6 43 4F 1C 79 EC
4109 7F 5F C3 A 84 8E FE 26 FE 2F CA C2 83 75 73 13
4132 21 73 E3 32 F1 C5 21 22 32 41 58 34 89 C1 44 31
8442 C1 E9 3C F5 75 FE 13 EC 54 81 7E C4 38 EF F1 C3
8474 3C 8E F1 C1 C9 34 8E 87 1F 1F 1F EF EF C2 34
847C EF EF C9 CE E3 84 8E EC E7 1F 1F 1F EF C9 14 34
847D E7 1F 1F EF EF C9 C9 C9 EF EF EF EF EF EF C9 C9
3489 E7 1F EF EF EF EF C9 C9 C9 EF EF EF EF EF EF C9
3493 F7 1F C9 F7 1F EF EF EF EF EF EF EF EF EF EF C9
2AC2 E7 1F 77 EF EF EF C9 C9 C9 EF EF EF EF EF EF C9
8499 E7 F7 EF EF EF C9 C9 C9 E7 F7 EF EF EF C9 C9 C9
5C02 F9 EF EF EF EF C9 C9 C9 EF EF EF EF EF EF EF C9
84L0 EF EF EF EF EF C9 C9 C9 C9 C9 C9 C9 C9 C9 C9 C9
34E3 CE 52 32 C2 21 22 32 22 CE 52 32 78 1C 13 47 E2
84F3 41 C1 43 35 C9 34 47 C9 C9 75 2E 77 E1 21 2E 2E C1
8323 78 36 25 E3 29 3D 3D 3D C9 C1 33 83 47 C9 20 4E 21
8219 75 2E 24 E3 31 3C 3C 2E 2E 13 83 4F C9 12 47 CA
4217 78 36 25 E3 32 3C 3C 3C C9 C1 33 83 47 C9 20 4E 21
4232 75 2E 24 E3 21 2E 3E 3E C9 C1 33 83 4F C9 12 47 CA
9343 78 36 25 E3 31 3C 3C C1 43 83 C9 27 81 41 94 E9
8352 75 2E 12 E3 22 3C 3C C1 43 83 47 C9 20 4E 21
8363 78 CE 2A 47 E3 22 75 13 31 C3 E2 84
STOP
  
```

## メインプログラム

アドレス	機械語	ラベル	ニモニツク
8200	3E 80	MAIN	MVI A80 } 8255モード指定
2	D3 03		OUT 03
4	11 00 80		LXI DE DT } 初期設定
7	01 00 00		LXI BC 0000H
A	1A	S1	LDAX D
8	FE 14		CPI 14H } 文字データなら
D	C5		PUSH B } ば、ディスプレイ
E	DC 28 82		CC DISP } レイルーチン
11	C1		POP B } をコール
2	78		MOV A←B
3	C6 10		ADI HK } X軸、左へマ
5	47		MOV B←A } ス移動
6	C2 1D 82		JNZ S2 } 左端まで来たか
9	79		MOV A←C
A	C6 20		ADI VK } Y軸、上へ一
C	4F		MOV C←A } 移動
D	1C	S2	INR E } モード5 インクリメント
E	7B		MOV A←E
F	E6 7F		ANI JS } 映し出す文字の
21	5F		MOV E←A } 数設定
2	C3 0A 82		JMP S1

## サブルーチン

アドレス	機械語	ラベル	ニモニツク
8228	FE 0F	DISP	CPI OF H } 文字Fなら
A	CA 60 83		JZ FC } FCへ
D	F5		PUSH PSW
E	79		MOV A←C
F	D3 01		OUT 01 } 右下の位置設定
31	78		MOV A←B
2	D3 00		OUT 00
4	F1		POP PSW
5	C5		PUSH BC } サブルー
6	01 00 00		LXI BC 0000H } チン内
9	21 58 82		LXI HL 8258H } 初期設定
C	B9	S3	CMP C
D	C2 42 82		JNZ S4 } A=Cならば
40	C1		POP BC } 文字表示ルーチン
1	E9		PCHL } ヘジャンプ
2	0C	S4	INR C } レジスタインクリメント
3	F5		PUSH PSW
4	79		MOV A←C
5	FE 13		CPI 13H } C>13ならば
7	D2 52 82		JNC R1 } リターン
A	7D		MOV A←L
B	C6 08		ADI 08H } ブランチ先のア
D	6F		MOV L←A } ドレス設定
E	F1		POP PSW
F	C3 3C 82		JMP S3
52	F1	R1	POP PSW
3	C1		POP B
4	C9		RET
8258	E7	CO	RST 4
9	DF		RST 3
A	DF		RST 3
B	D7		RST 2
C	EF		RST 5
D	EF		RST 5
E	C9		RST
8260	DF	C1	RST 3
1	DF		RST 3
2	C9		RST
8268	E7	C2	RST 4
9	DF		RST 3
A	D7		RST 2
B	DF		RST 3
C	E7		RST 4

アドレス	機械語	ラベル	ニモニツク
D	C9		RET
8270	E7	C3	RST 4
1	D7		RST 2
2	DF		RST 3
3	E7		RST 4
4	D7		RST 2
5	DF		RST 3
6	E7		RST 4
7	C9		RET
8278	DF	C4	RST 3
9	DF		RST 3
827A	E7		RST 5
B	E7		RST 4
C	DF		RST 3
D	C9		RET
8280	E7	C5	RST 4
1	D7		RST 2
2	DF		RST 3
3	E7		RST 4
4	DF		RST 3
5	D7		RST 2
6	C9		RET
8288	E7	C6	RST 4
9	F7		RST 6
A	D7		RST 2
9	E7		RST 4
C	EF		RST 5
D	D7		RST 2
E	EF		RST 5
F			RET
8290	F7	C7	RST 6
1	E7		RST 4
3	C9		RET
8298	F7	C8	RST 6
9	E7		RST 4
A	EF		RST 5
B	D7		RST 2
8290	E7		RST 4
D	EF		RST 5
E	D7		RST 2
F	C9		RET
82A0	E7	C9	RST 4
1	D7		RST 2
2	F7		RST 6
3	E7		RST 4
4	EF		RST 5
5	D7		RST 2
6	C9		RET
82A8	F7	CA	RST 6
9	E7		RST 4
A	EF		RST 5
B	D7		RST 2
C	E7		RST 4
D	EF		RST 5
E	C9		RET
82B0	E7	CB	RST 4
1	F7		RST 6
2	EF		RST 5
3	D7		RST 2
4	EF		RST 5
5	C9		RET



アドレス	機械語	ラベル	ニモニツク
82B8	E7 F7	CC	RST 4 } *C* RST 6 }
82BA	D7 C9		RST 2 } *J* RET }
82C0	E7 1 EF 2 E7 3 EF 4 D7 5 C9	CD	RST 6 } RST 5 } RST 4 } RST 5 } *D* RST 2 } RET }
82C8	E7 9 DF A D7 B E7 C DF D D7 E C9	CE	RST 4 } RST 3 } RST 2 } RST 4 } *E* RST 3 } RST 2 } RET }
82D0	DF 1 D7 2 E7 3 DF 4 D7 5 C9	CF	RST 3 } RST 2 } RST 4 } RST 3 } *F* RST 2 } RET }
82D8	CD 40 83 B C9	SK1	CALL K1 } RET } 区切り用の 長い線分
82E0	CD 50 83 3 C9	SK2	CALL K2 } RET } *↑***
82E8	CD 50 83 B 78 C D6 10 E 47 F D3 00 1 CD 40 83 4 C9	SK3	CALL K2 } MOV A←B } SUI 10H } MOV B←A } *↑* OUT 06 } CALL K1 } RET }
8300	78 1 06 0A (05) 3 D3 00 5 3D 6 (3D) 7 05 8 C2 03 83 B 47 C C9	L1 LP1	MOV A←B } MUI B 0A(05)H } OUT 00 } DCR A } (DCR A) } ←注1 文字を構 DCR B } ←本文 成する線 JNZ LP1 } ←分 MOV B←A } *↑* RET }
8310	79 1 0E 08 (04) 3 D3 01 5 3C 6 (3C) 7 0D 8 C2 13 83 B 4F C C9	L2 LP2	MOV A←C } MUI C 08(04)H } OUT 01 } INRA } (INRA) } *↑* DCR C } JNZ LP2 } MOV C←A } RET }
8320	78 1 06 0A (05) 3 D3 00 5 3C 6 (3C) 7 05 8 C2 23 83 B 47 C C9	L3 LP3	MOV A←B } MUI B 0A(05)H } OUT 00 } INR A } (INR A) } *↑* DCR B } JNZ LP3 } MOV B←A } RET }

アドレス	機械語	ラベル	ニモニツク
8330	79 1 3 5 6 (3D) 7 0D 8 C2 33 83 B 4F C C9	L4 LP4	MOV A←C } MUI C 08(04)H } OUT 01 } DCR A } (DCR A) } *↓* DCR C } JNZ LP4 } MOV C←A } RET }
8340	79 1 3 5 6 0D 7 C2 43 83 A C9	K1 KP1	MOV A←C } MUI C 20H } OUT 01 } 区切り用の 長い線分 INR A } *↑* JNZ KP1 } RET }
8350	78 1 3 5 6 05 7 C2 53 83 A 47 B C9	K2 KP2	MOV A←B } MUI B 10H } OUT 00 } *↑* INR A } DCR B } JNZ KP2 } MOV B←A } RET }

リスタートジャンプテーブル (本文参照)

アドレス	機械語	ラベル	ニモニツク
83D1	C3 00 83 4 7 A D	(RST2) [ * 3 ] [ * 4 ] [ * 5 ] [ * 6 ]	JMP L1 JMP L2 JMP L3 JMP L4 JMP C1
8360	78 1 3 4 6 7 9	FC	MOV A←B } ADI 0AH } *F*を表示する MOV B←A } ←ための左下の位 OUT 00 } 置設定 MOV A←C } OUT 01 } JMP CF 文字の数字レタジャンプ

ラベル	アドレス	ラベル	アドレス
MAIN	8200	K1	8340
S1	820A	KP1	8343
S2	821D	K2	8350
DISP	8228	KP2	8353
C0	8258		
C1	8260 (RST 6)	FC	8360
C2	8268	RI	8252
C3	8270		
C4	8278	SK1	82D8
C5	8280	SK2	82E0
C6	8288	SK3	82E8
C7	8290		
C8	8298		
C9	82A0		
CA	82A8	DT	データの入っている先頭機械
CB	82B0	VK	文字の間隔
CC	82B8	HK	縦横
CD	82C0	JS	全体の字数
CE	82C8		(表2参照)
CF	82D0		
LP1	8300 (RST 2)		
LP2	8310 (RST 3)		
LP3	8320 (RST 4)		
LP4	8330 (RST 5)		



演算結果を4ビット毎に、このプログラムのデータエリアに入れば、そのまま表示することができます。

(写真2)

### ③迷路

いろいろな迷路を作り、データをカセットテープなどに入れておけば、いつでも再現させることができます。8080自身に迷路を作らせるのもおもしろいでしょう。(写真3)

## M. Comchanの じょうだん半分 〈マジメズの巻〉

我輩もやっと卒業する事ができた。過去ウン?年間にわたって学生という特権を利用して大きわざしてきたのだ。全く学生という身分はいいものでした。

A社に行ってIC等のカタログをもらう。そしてA社の封筒に入れてもらい、その足でB社に向かう。B社でまた、カタログをもらい、その会社でA社の製品の長所を延々と述べる。そして営業の人に「ところでお定さんの製品はこれにくらべてどの様に違っているのでしょうか?」と白々しく聞くのだ。

学生だからできたのね、コレ。こんな学生が学校に在学してんだから学校側も全く大変だったと思うよ。これも今年の3月までの事。これからはそうもいかない。何せ自分でメシを食わなきゃならないから、他所に行って勝手な事も言えなくなる。読者諸君よ!諸君が学生という身分なら今のうちだよ。勝手な事ができるのは!

僕も好きでマイクロコンピュータについてもいろいろかじってきた。かなり楽しかった。しかしそれもアマチュアだった時の事。就職した所はやはり大型計算機メーカーだったから今度は1日中仕事でコンピュータをいじるわけ。急にマイコンに興味がなくなっちゃった。しょうがないと思うよ。マイコンに興味をなくしたところで、第3者的な立場からくだらない裁れ事を一言言わせてもらいたいのだ。

現在日電などから「何にでも使える」というふれこみでマイコンキットが多種多数出ている。簡単なプログラムを作ると結構遊べるのだ。面白い。しかし高価なのがきついのだ。我々工料系の学生は数値計算をする機会が多く、そのレポートも大変なものだ。計算尺なんかで計算したら1日中かかってしまう。すると当然電卓がほしくなる。欲を言えば4~5万位のプログラマブル電卓なんかいね。電動機設計等のレポートが簡単に書ける。一台10万もするマイコンキットにくらべればはるかに便利なのだ。数値計算をさせるため

オシロスコープも130mmクラスのものならば、マイコンの出力装置として、結構使いみちがありそうです。テレビのように、同期信号を作る必要もないし、キャラジェネも不要です。メモリに余裕のある人は、ぜひ実験されることをおすすめします。



にマイコンを買ってみろ。地獄の苦しみを味わう事になる。

何たってプログラムが大変だ。浮動小数点演算ルーチン、2進10進等変換プログラム、各種関数演算ルーチン等々、またプリンタに出す時やキー等からデータを入力する時のI/Oプログラムなど、よっぽどプログラムを作るのが好きなのか、あえていえば変人でなければやろうとする人はいないだろう。メモリも食うし、時間もかかるし、手間もかかる。

一台3千円から3万円位の安価な電卓の方がその点でははるかに優秀だ。なぜアマチュアのマイコンマニアは好きごんて大金をはたのけよう……と言うのは一般の人の言う事。僕はここで大チョンボをする事を提案したい。自分の持っているマイコンに電卓のチップをくっつけてしまうのだ。

例えば電卓用チップの入力ピンにはCPUのI/Oポートを割り当てる。出力ピンはセグメント用にデコードされたダイナミックなデータが出てくるだろうから、これをまたエンコードして、スタティックなデータに直してしまい、これにまたメモリのアドレス、またはI/Oデバイス番号をくっつける。要するにだ、CPUから見て、電卓用チップを周辺機器としてしまえばいい。チップの演算スピードはかなり遅いだろうがまう事はない。

結果が出たらプリンター等に打たせて、その間持たながらコーヒーでも飲んでいたらよかろう。

今マイコンに色々なものを接続するのははやっているようだから(例えばシンセサイザ)いろいろ自分でくふうしてやってみたらいいかが出ていよう。面白いと思うよ。

# New Products

## ■オール C-MOS ワンボード・マイコン

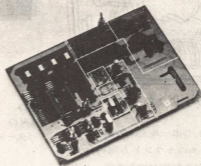
写真は米インターシル社の IM6100・C-MOS・ファミリ-・サンプラー・キットをワンボードに組み込んだもので、DEC 社の PDP-8E の命令セットと互換性がある。▷テレタイプ社 ASR-33 のシリアルモジュールとして IM6101 パラレル・インターフェイス・エレメントと IM6402 UART を使用。▷メモリは C-MOS RAM (256W×4 ビット) 3個と 12 K ビットのマスク ROM 1 個。▷データとアドレスを示す 12 個の LED、各種状態表示ランプ、12 ビットの入出力ポートがある。

〈問い合わせ先〉

インターニックス㈱

〒160 東京都新宿区西新宿7-2-8 内藤ビル内

☎(03)369-1101



## ■基盤単位で構成できるマイコン・システム

CHIBICON (チビコン) は、コモン・バス方式で、マザーボードで接続され、ユーザーが自由にシステムを作れる。

基板は 111mm×124mm のガラスエポキシで、スルーホール両面基板。コネクタは KEL4600-72-×××× を使

用。

基板は M6800, 8080 A, Z80, SC/MP の CPU 部、RAM, ROM, CRT 用など 20 種以上用意されている。

〈価格〉例えば 6800 CPU 基板で ¥19,800。

〈問い合わせ先〉

データアドバンストプロダクツ㈱

〒532 大阪市淀川区西宮原2-6-16

☎(06)395-1571 代

## ■IMSAI, 8048 使用のマイコン・ボード発表

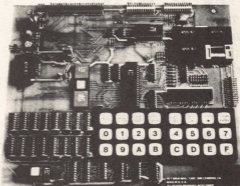
米イムサイ社はインテルの 8048 を使用したマイコンボードを発表した。

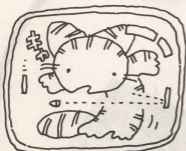
〈特徴〉

- ①カセット・インターフェイス付
- ②シリアル I/O (RS232, カレント・ループ)
- ③220V 2 A のリレー 5 個駆動可能
- ④1 K (追加 1 K) のユーザー・プログラマブル・メモリ付
- ⑤直流電源またはバッテリーオペレーション、など。

〈問い合わせ先〉

精工学社 IMSAI 係 ☎(03)375-5784





### 5. ラケットによるボールの反射

ラケットでボールを反射する際、 $H_s$  カウンタのカウンタ方向の反転で水平方向の制御ができます。しかし、垂直方向の制御もしないとゲームはつまらないものになるでしょう。この制御には、ラケットを表示するときに、縦方向の長さを出すための(16数えて止まる)カウンタ( $P_s$ と略す)を使います。ボールがラケットにあたったとき、この $P_s$ カウンタの値により $V_s$ カウンタのカウンタ方向を制御します。

最も簡単な制御は、ラケットの上半分にボールがあつたときは上方へ、下半分にあつたときは下方へ反射するものです。この場合は、 $P_s$ カウンタの最上位ビットが0ならば $V_s$ カウンタを増加方向に、1ならば減少方向になるようにカウンタ方向制御用のフリップ・フロップをセットします。

### 6. 得点のカウンタと表示

相手がボールを打ち返せないときに、自分の得点となるものとします。このときは、ボールはラケット表示位置を越えて画面から消えます。そこで、ラケット表示位置の外側に(画面には表示しない)ゴール・ラインを仮定し、ボールがこのラインを越えるタイミングで得点をカウントすることにします。実はこの場合、ボールの水平位置だけ着目すればよいので、左右のゴール・ラインの水

# TVゲーム入門

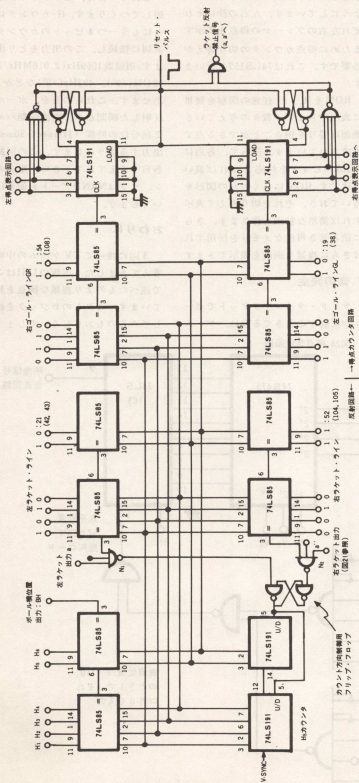
3

飯島 純一

図23  
ROMの  
パターン

アドレス	ROMのパターン	アドレス	ROMのパターン
0000 100		1000 100	
0001 100		1001 100	
0010 100		1010 100	
0011 100		1011 100	
0100 100		1100 100	
0101 100		1101 100	
0110 100		1110 100	
0111 100		1111 100	

図22 得点カウンタとラケット反射回路



平位置をそれぞれ  $G_L$  (左),  $G_R$  (右) とすると,  $G_L$ ,  $G_R$  と  $H_S$  カウンタの値を比較し, それらが一致したときに得点のカウントを1つつ増加することにします。もちろん, 左(右)側のゴール・ラインには, 右(左)プレーヤ用の得点カウンタが対応します。

15点でゲーム・セットという約束にし, 得点カウンタには4ビットの2進カウンタを使うことにします。ゲーム・セットになると, ラケットによる反射が行われないようにし, 得点も変化しないようにする必要があります。ゲーム再開のスイッチでこれを解除できるようにしておくことももちろんです。

具体的な回路例を図22に示します。この図には, ラケットの水平方向の反射回路も含まれてまいす。  $G_L$ ,  $G_R$  はそれぞれ位置38, 108だとします。水平方向は下1ビット無視して処理していることに注意して下さい。

ゲーム・セットで得点を増加しない回路は, 先の16数えて止まるカウンタとは同じで, 15に達したとき74LS191のENABLE端子を1にして, カウント動作を止めるものです。また, 左右どちらか一方の得点カウンタが15点になったときに, ラケットでの反射を禁止します。これは例えば, 図22の2つの3入力NANDゲート  $N_1$ ,  $N_2$  に0を入力することによって行います。

得点を画面に表示する方法には, ROM(Read Only Memory)を使う方法, 7セグメント・デコーダを使う方法等いくつか考えられます。ここではROMを使って,  $8 \times 8$ のドットマトリクスで0-15を表示することを考えます。

ROMの内容を画面に出すのは, 普通のキャラクタ・ディスプレイの方式と同様です。ROMのアドレスを得点カウンタの値とV-カウンタの  $V_2$ ,  $V_3$ ,  $V_4$  を使って指定します。得点カウンタで  $8 \times 8$ のマトリクスの最も若いアドレスを指定し, 各行を  $V_4 \sim V_2$  で順に指定します。走査線が得点表示位置にきたとき, まずROMか

ら1行分のデータを並列に読み出し、次にそれをシフトしながら順に1ビットずつ取り出し、1のビットが白に対応するように表示していきます。

ネット・ラインの左右に各プレーヤの得点を表示します。V-カウンタの値78~110、H-カウンタの値52~68(左)と76~92(右)に得点を表示する枠を設定することにします。この枠内の左端でROMから一行分のデータを並列に読み出すことにします。

ROMの容量は $16 \times 8 \times 8 = 128 \times 8$ ビット必要です。書き込む内容は図23のようになります。表示枠の $V_2 \sim V_4$ の値に合わせて、アドレスが調整されていることに注意してください。

図24に得点表示回路の例を示します。ROMには74S470( $256 \times 8$ bit)の半分を、並直列変換に74LS165を使った回路です。74LS165の直列入力

端子には常に0を入力して、得点表示枠以外では画面に影響を与えないようにしています。左右の枠にそれぞれ左右のプレーヤの得点を表示するために得点カウンタの切り替えが必要です。これは74LS157で行います。

ROMを使うと、任意の図形を簡単に表示できます。我々の考えている画面は番号を振ることができる点で構成されています。従って、各点にROMのビットを対応させれば良いわけです。ROMにいくつかの図形を書いておき、それを切り換えて表示すれば簡単な動画も作れます。さらに読み書き可能なメモリを併用すればさらに複雑な画面を表示できます。

## 7. 音の発生

サイド・ラインやラケットでボールが反射するときでる音は、ゲーム

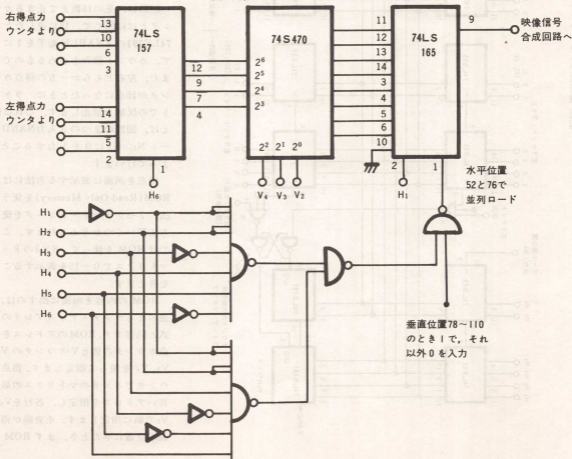
を一層楽しくしています。

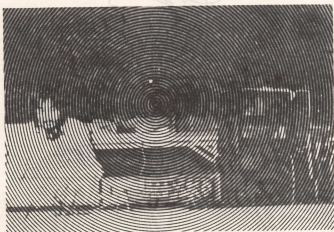
これらの音は、基本クロックを分周してつくります。H-カウンタにさらにもう一つ4ビットのカウンタを直列に接続し、この出力を取り出します。周波数 $1969\text{Hz}$ ( $2.016\text{MHz}/2^7$ )、 $984\text{Hz}$ ( $/2^8$ )、 $492\text{Hz}$ ( $/2^9$ )などがとれます。これらの音を、ボールが反射した瞬間から、垂直同期パルス2回分位の時間(17msec~30msec)出力するようにします。この回路は各自で考えてみてください。出力のオン、オフはNANDゲートを使えば良いでしょう。

## おわりに

3回に渡ってTVゲームの中味を考えてきました。市販のLSIはここで述べたものより複雑な構造を持っています。これらのロジックを推理してみるのもおもしろいでしょう。

図24 得点表示回路





# シンセサイザ マニピュレイ ション教室 ③

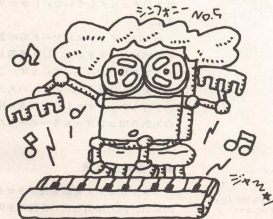
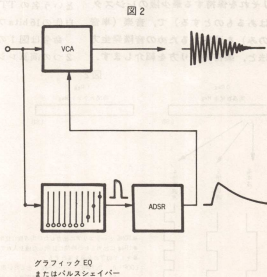
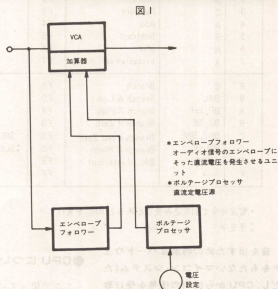
## ノイズゲートとエンベロープ モディファイアー

原 真

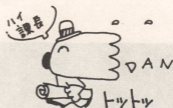
オーディオ信号を扱う時、ノイズの多さに困ることはよくあることだ。特に多重録音の際のヒスノイズにはよく悩まされる。シンセサイザのユニットであるVCAを用いると簡単なノイズ除去回路が構成できる。S/N比がある程度以上ある場合には、何らかの方法で入力レベルにスレッシュドレベルを設けて、そのレベル以上の信号をゲートしてやれば良い。問題点はスレッシュドレベルの設定で、高すぎると楽音信号が通過しにくくなり、また低すぎるとノイズが多くなる。

図1の方法は信号自体のエンベロープをエンベロープフォロワーで取り出し、それにノイズレベル分のマイナス電圧を重畳してノイズを削減する。

図2の方法は、グラフィックイコライザ、あるいはバルスシェーバなどと呼ばれるトリガ発生ユニットで信号からトリガを作り、ADSRをドライブする。この方法ではスレッシュドレベルの設定が適切でない、ミストリガすることがある。また、このパッチングは、ADSRのアレンジによりエンベロープモディファイアとして有効である。普通のギター奏法が、ヴァイオリン奏法に変身するわけだ。



## マイコンを使って



## 音楽を演奏しよう

根飛 三六丸

図1 EASY-4の命令

Code	MNI.		Code	MNI.	
0	L	Load	F0	∴LR	Load Regista
1	LT	Load & Test	F1		
2	ST	Store	F2		
3	C	Compare	F3		
4	A	Add	F4		
5	S	Subtract	F5		
6	N	aNd	F6		
7	X	exclusive or	F7		
8	B	Branch	F8		Shift Right Logical Shift Left Logical
9	BAL	Branch & Link	F9		
A	BP, BH	Branch if Plus	FA		
B	BZ, BE	Branch if Zero	FB		
C	BNZ, BNE	Branch if Not Zero	FC	SRL	
D	BM, BL	Branch if Mius	FD	∴SLL	
E	+BAT	BAL if interrupt	FE		
F	→		FF		

MSB LSB

OP M OPRND  
OP: 0~E

"F" OP OPRND

命令体系は頭4bitsが0~Eの時は番地をもつ命令になり、Fの時にはその次の4bitsがOPになる。

M: 00 ページ内直接 (0 Reg)  
01 " (1 Reg)  
10 "+[1Reg] (0 Reg)  
11 間接 (0 Reg)

( )内はR-S命令におけるR1 Reg.

- ・暫定命令で割り込み要求があるとBALを実行
- ・予定中

音を出すための特別なハードウェアをもたないマイコン・システム(ただし、CPUから0, 1の信号を受け取りそれを保持する最少限のレジスタはあるものとする)で、音楽(単音のみ)を演奏するための音階発生方法と、楽符の作り方を紹介します。

## ●CPU について

ここで使っているCPUはEASY-4という名のTTLMSI,SSIを使った自作の16bitsワードマシンです。

命令は図1のように今は16程あり2つの演算レジスタ、(内1つはイ

ンデックス Reg)をもち、番地修飾はページ内(1KW)直接、インデックス、間接の3モードが使えます。ただし、かならず「不精流」の設計、製作なので、スピードは遅く、今はすべての命令が7.5μS(インデックス、間接でも同じ。スピードの限界はまだチェックしていない)かかります。

バスは、アドレスとデータ用の2本の16bitsバスをもち、I/O機器もすべてこれにぶら下がっています。ここで使うI/OはTTLレベルの入出力を行うディジタルI/Oと16進4桁の入出力用コンソールキーボードだけです。

## ●音階発生方法

ソフトウェアで音階を発生させるには、例えば出したい音程の半周期分の時間をループ(小ループ)等を使ってカウントダウンし、0にな

図2

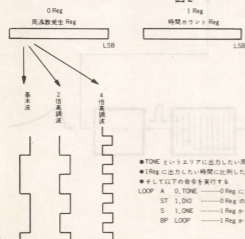
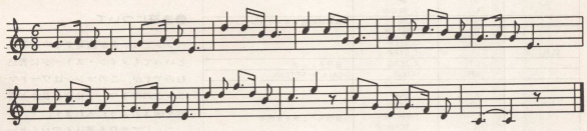


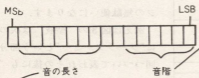




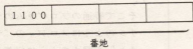
図3 聖夜



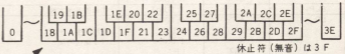
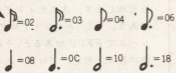
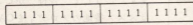
1つの音符を次のように1ワードで表す



MSB が1の時は CALL か RETURN のどちらかを示す。CALL は原則として



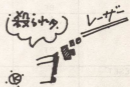
RETURN は



休止符(無音)は3 F

アドレス	データ	
200	C220	(1)と(2)は同じ
1	C220	
2	0826	
3	0226	(3)
4	0223	
5	0C23	
6	0824	
7	0224	
8	021F	(4)
9	0C1F	
A	C225	(5,6)と(7,8)は同じ
B	C225	
C	0826	
D	0426	
E	0629	(9)
F	0226	
210	0423	
11	0C24	00
12	0828	
13	043F	
14	0424	
15	041F	
16	041C	01
17	061F	
18	021D	
19	041A	
1A	0C18	
1B	0818	02
1C	043F	
1D	FFFF	

マイコン上の“聖夜”の楽符



るたびに0,1を交互に出力し、これを音の長さ分の定数をもつループ(大ループ)を作ってくり返していきますが、この方法には次のような弱点があります。

- ①音の長さを決める大ループの定数が出す音の高さによって異なり、演奏に先だって計算しなくてはならない。
- ②音程を決める小ループの定数は、理想的には出した音の周期に比例するが、データの出力や大ループのカウント、判定等のオーバーヘッドによって、誤差が出る。これは高い

音ほど大きくなりこの補正もしなくてはならない。

③無音状態を作るためには(周期=∞)特に大きな小ループ定数が必要になり、例外処理をしなくては行けない。

④単純な方形波しか出せない。

ここで紹介するアルゴリズムは、これらの弱点をもたないもので図2のように音階の発生は、レジスタに出したい音の周波数に比例する定数を1つのループの中で加えていきます。このレジスタの上位bitを見ると、高い音ほど(定数が大きいです)上

位への carry が多く発生していくのがわかります。そこでこの上位 bit を直接出力すれば良いわけで、しかもその上の bit との関係は巧になっています。

逆に考えると2,4,8...倍の高周波ならば簡単に取り出せるわけです。

これを音の長さを決めるループ定数回くり返すわけです。そうするとループは常に4命令をくり返すだけなので、音階の誤差は、定数の整数化に供うものだけで、音の長さの定数は音程に依存せず単に出力したい時間を4命令の実行時間で割った値

図5 プログラムリスト



ラベル	OPコード	オペランド	説明	
MUSIC	L	0, NEST		
	ST	0, SP		
	L	0, BEGIN		
BAL	HKIN		演奏開始番地をキーイン	
	ST	0, ISTEP		
SLP	ST	0, STEP		
	L	1, STEP		
	LT	X, ZERO	音符チェック	
	BM	MINUS	CALL か RETURN	
	ST	0, PHONE		
	A	1, ONE		
	L	1, STEP		
	ST	1, PHONE	音の高さと長さを得る	
	N	1, TONMSK		
	ST	X, TONTBL		
BLP	L	0, TONE		
	L	1, TUNIT	1単位長さ変数	
LP	A	0, TONE		
	ST	1, DIO	音階発生ルーブ	
	S	1, ONE	(1単位時間)	
	BNZ	LP		
	L	1, PHONE		
	S	1, PUNIT		
	ST	1, PHONE	音符長さチェック	
	BP	BLP		
BAT	O		割り込みチェック	
	B	SLP	次の音符処理	
MINUS	C	0, RETURN		
	BE	MEND	RETURN か CALL かチェック	
	N	0, AMASK	CALL の処理	
	ST	0, STEP	分岐	
	A	1, ONE		
	ST	1, WORK		
	L	1, SP		
	L	0, WORK	もどり番地をセーブ	
	ST	X, STK		
	S	1, ONE		
	ST	1, SP		
	BNZ	SLP		
	B	0		
	MEND	BAT	0	ネスト・オーバーフロー
		L	1, SP	
	C	1, NEST		
	BE	RESET	メイン・レベルのチェック	
	A	1, ONE		
	L	X, STK		
	ST	0, STEP	リターン処理	
	B	1, SP		
	ST	SLP		
	RESET	L	0, ISTEP	くり返し
NEST	B	SLP-1		
	DC	15		
	DH	BE61		
	DH	003F		
	DH	1080		
	DH	8012		
	DH	0100		
	DH	FFFF		
	DH	0FFF		
	DS	1		
	DS	1	音の高さ	
	DS	1	音の長さ	
	DS	1	次の音符の番地	
	DS	1	最初の演奏番地	
	DS	1	ネस्टイングレベル	
	DS	16	リターン・アドレス・セーブエリア	
TONTBL	DC	32		
	DC	34		
	DC	36	63回の周波数に比例した定数	
	.....	.....	.....	
DC	0	休止符		
END				

になります。

また、無音は $f=0$ と考えられ0を加えれば良いので特別な処理は不要です。

### ●楽符について

コンピュータが演奏するので楽符といってもメイン・ストロージに書込むのですが、このマシンはワードマシンなので1ワードに音の長さと同階を図3のように入れます。

こうして楽符を書込んで行くとい曲の中には同じメロディが何度も出てくることに気付きます。これを単純に書くのは面倒でしかもストレージの無駄使いになります。

例えば図3の“聖夜”は次のように“ソーラソーミー”という部分が2回つづいて表われその後も“ソーラソーミー”という部分が2回くり返されます。しかも後のメロディの後半“ソーラソーミー”は始めのくり返しと同じものです。

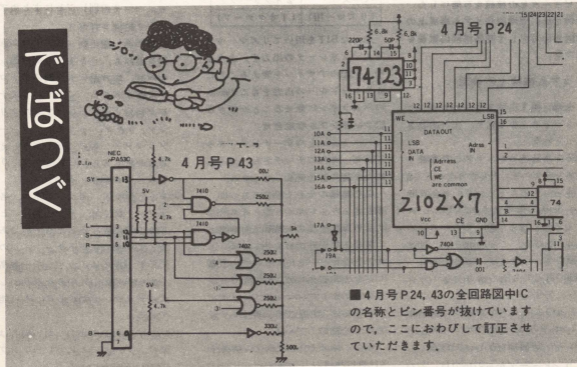
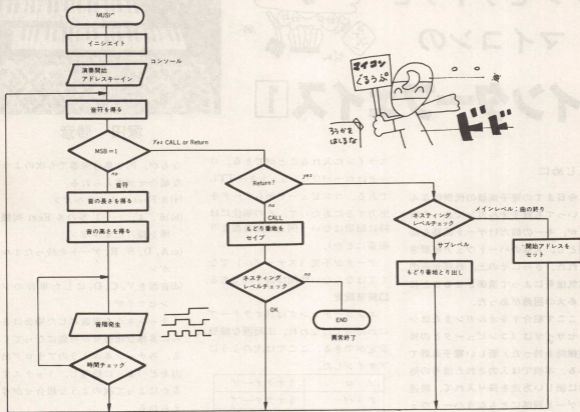
そこで普通のプログラムのサブルーチンのようにメロディの“サブルーチン”を図4のように定義してみます。こうして“音符”がC×××は×××番地のメロディをCALLせよという命令でFFFFはRETURNを意味します。ネस्टイングも可能であり、もし“メイン・プログラム”レベルでFFFFがあると、それは1曲の終りと考え、プログラムの実行の始めにコンソールから入力した最初の番地からくり返し演奏するようになっていきます。(図5)

### ●おわりに

この音階発生方法は16bits以上のレジスタが必要になるので、市販の8bits CPUに適用するためには工夫が必要です。

楽符はMSBが1の時は“音ブ”でなく何らかのコントロール情報を表すのでCALL, RETURNだけでなく、例えばテンポを変える命令や“DOルーブ”、条件分岐命令等を作るといっそう面白くなりそうです。

図6 フローチャート



今年はマイコンが  
ぶーとれてのオ

# シンセサイザと マイコンの



# インターフェイス 1

塚田 勝彦

## はじめに

今日までの電子楽器の代表はなんといっても電子オルガンであった訳だが、キーの数だけゲート回路を必要とし、大量のハードウェアが要求された。さらにその上、外部からの電気信号によって演奏させることには多大の困難があった。

ここで紹介するオルガンまたはシンセサイザは(コンピュータとの接続機能を持った)新しい電子楽器である。本機では入力された信号の処理に新しい方法を採用入れて、前述のゲート回路にともなうハードウェアの問題を解決し、さらに外部のコンピュータとの接続を可能にした。本稿では、本機のシステム構成上の特徴を中心として回路構成の概要を述べる。

## システム構成上の特徴

本機は図1に示すようなブロックダイアグラムから成り、次の特徴を持っている。

### □マイクロコンピュータとの接続

全てのキーボード及びリズム(またはコードジェネレータ)からの出力は8bitに符号化され、TTLレベル(ファンアウト20)でバスラインに出力される。この段階では、同時に押すキーの数に特に制限はなく、何個であっても全て出力する(タイムシェアリング)。

1回のスキャンに必要とする時間は1msであり、1音のデータが出力されている時間は約3μsである。

コンピュータからの出力はこのバ

スラインに入れることができる。ロードはローパワーショットキー-TTLである。コンピュータからデータを出力するにあたって、その順位には特に制限はない(例えば高音部より順番にとく)。

データが不変(ステープル)でなくてはならない時間は数十nsである。

### □鍵盤設定

エンコーディングは16オクターブにわたって行なわれ、広範囲な鍵盤設定ができる。ここでは次のようにアサインした。

ソ	3オクターブ
アッパー	5オクターブ
ロー	5オクターブ
ベース	2オクターブ
(リズムマー用)	(1オクターブ)

余ったBITを用いてリズムマーやノイズジェネレータの出力を、また多少、上記のアサインを変えることによりコードキーの出力をもこの8bitのバスラインに乗せることができる。

### □フレキシブルな組合せ

バスライン上のデータはチャンネルプロセッサ内にラッチされ、与えられた音程の音を発振し出力する。

この機構の大きな特徴の1つは、用意するチャンネルの数とその内容により楽器としての規模を如何様にも変更することができる点にある。このことはホビーストにとっては予算に応じた単音オルガンから数十チャンネルのポリフォニックシンセサイザに至るまで拡張できる楽しみがあることを意味している。

チャンネルが1つしかない場合は当然単音楽器として動作することに

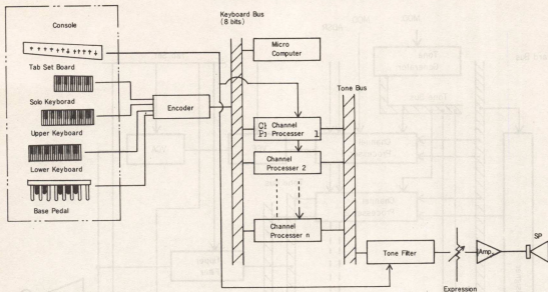
なるが、同じ単音楽器でも次のような組合せが考えられる。

- (a) 8 Feet のみのオルガン
- (b) 16', 4', ……1' 等の多 Feet 列機構を持ったオルガン
- (c) A, D, S, R, ゲートを持ったオルガン
- (d) 音源を V, C, O. にした単音のシンセサイザ

チャンネルを複数にした場合はさらに多様な組合せが可能になってくる。各チャンネルよりのアナログ出力をどのように処理し、ミックスするかによって次のような組合せが考えられる。

- (a) 各鍵盤列(ソ、アッパー、ロー、ベースの別)ごとにまとめてアナログ処理を行なう。
- (b) 音程の高い順に別々にアナログ回路を設ける。こうすると高声部、中声部、低声部で夫々別のアナログ処理ができる。ここでいうアナログ処理とはトーン・フィルターリング、V.C.F., トレモロ、フェーズシフト……等のことで、たとえば高声部のみV.C.F.をかけたリすること意味する。
- (c) さらに細かく、各チャンネル、各フィート例(16', 8', …等)ごとに別々に処理することも可能である。この場合はあるチャンネルのある音(例えばアッパーの一番高い音の8'の出力)のみを取り出してエフェクトをかけることも可能である。
- (d) 大出力を低歪で出力したい場合は各チャンネルごとにパワーアンプを設ける事ができる。

図1 ブロック・ダイアグラム



(e)チャンネルを12個設けることにより常にきめられたチャンネルにきめられた音階(例えば Channel A には「ド」の音, Channel B には「レ」の音)を出力することもできる。このことは共振スピーカ)を使用するのに大変便利である。

シンアクトの標準キットでは(a)(b)及び(c)の組合せを使用している。標準キットではソロ鍵盤は持たず、基本的には鍵盤列とフィート列でまとめて出力しているが、ソトタブをセットして演奏するとアッパーの最高音がソロ専用のチャンネルにアサインされ、ソロ用の独立したアナログ回路を経て出力されるようになってくる。図2はこの標準構成のブロック・ダイアグラムである。図に見るように各チャンネルプロセッサはバスラインで接続されていて拡張が簡単である。また、各チャンネルプロセッサは1枚のプリント基板になっていて、それを差し替えることにより多様な組合せが保られる。

## 回路の構成と特徴

### □エンコーディング

キーボードエンコーディングはスキャン方式を使用している。

高音より低音へスキャンし、1周期の時間は前述したように1msである。エンコードからの出力はトライステートなので、コンピュータからバスラインへの割込みはエンコーダからの出力をフローティングに行なう。

8bit中のLSB 4bitは音階に、またMSB 4bitはキーボード・アイデンティフィケーションとオクターブ信号に割り当てられている。音階は12なので4点が余る。これを利用して、休止符は(0000)とし、リズムの出力(ドラム、シンバル等16個まで)及びノイズジェネレータのコントロール信号を乗せることができる。

### □チャンネルアサイナー

これは複数のチャンネルを使用した場合に互に同一音をラッチしないように、また使用中のチャンネルに他の音を割込ませないようにするためのフラッキング回路である。ちょうど電話の空チャンネルサーチ回路と同じように、使用中のチャンネルにはフラッキングを立てて割込みを禁止し、空チャンネルにはフラッキングを下し、新たな音が入ってくるのを待たせる。

シンクトーンの標準キットでは1枚の基板あたり16チャンネルまでコントロールできるようになっている。この数は一見少ないように思われるかもしれないが、人間には指が10本しかないので、コンピュータからの入力を考えても充分な数である。

### □チャンネルプロセッサ

この部分がこの楽器の心臓部であり、従って回路も多少複雑になる。次に、この回路の動作の概要を示す。

- チャンネル・アサイナーのフラグが下りている状態で新たな音の入力があると(鍵盤を押すと)その時のキーボードバス上のデータをラッチする。
- ラッチされた音を発振(V.C.O.にて)またはデータセレクトでノートバスより導入する。
- (a)または(b)を音源とした音を、与えられたA,D,S,Rのもとでゲートしトーンバス上に出力する。標準基板からは最大次の出力が同時に得られる。

〈アッパー用バスラインへ〉

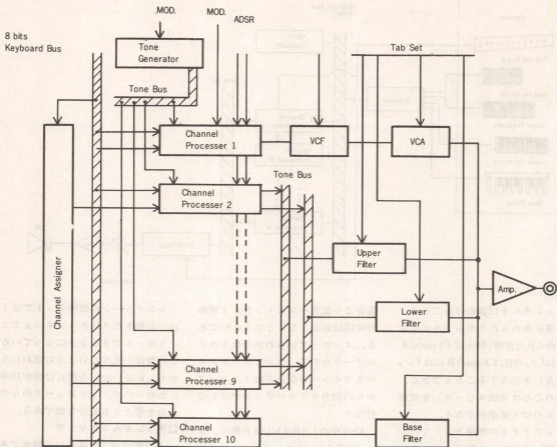
16' (A.S.R.可変)

8' "

4' "

2 $\frac{1}{2}$ ' "

図2 スタンダード・ブロック・ダイアグラム



- 2' "
- 1½' "
- 1' "
- 16' (A.D.可変)
- 4' "
- 2½' "
- 2' "
- 1½' "
- 〈ローア用バスラインへ〉
- 16' (A.S.R.可変)
- 8' "
- 4' "
- 2½' "
- 2' "
- 1½' "

ローアとアップアの出力はキーア  
イデンティフィケーションの信号  
により自動的にバスラインが選択され、  
出力される。またこのキーアイデ  
ンティフィケーションの信号は外部か

らもアイデンティファイできるため、  
カプラー操作（アップアの音をロー  
アへ出したり、その反対を行なう）  
を行なうこともできる。アップア用  
の出力は二系列あり、1つはA.S.R.  
可変の普通のものであり、他方はア  
タック用のものでA.D.部分のみを  
ジェネレートする。出力は別々に付  
いているので、それぞれ別のトーン  
フィルタに通すことができる。

標準品には次のチャンネルプロセ  
ッサが含まれている。

ソロ用 (V.C.O. 付)	1個
アップア及びローア用	8個
ベース用	1個
合計	10個

■オーディオ回路

オーディオ回路は特に変わったもの  
ではなく各トーンバスをプリアンプ  
したのち、トーンフィルタしさらに

プリアンプして出力している。パワ  
ーアンプ部は標準キットには含まれ  
ていないので、手持ちのステレオの  
AUX端子に接続する。

□外装

ウォールナット仕上げで、1200(幅)  
×280(高)×670(奥行)mmの木製キャ  
ビネットに収納した。

おわりに

以上、シンクアクト社のポリフォ  
ニックシンセサイザの概要を述べた。  
さらに詳細な回路等は次の機会に発  
表する予定である。

■なお、本稿で紹介したシンセサイ  
ザ・キットは《シンクアクトコーポ  
レーション》より6月に売り出され  
る予定です。



ミスターXの

# プログラム

## 何でも相談室(1)



まず自己紹介をしておこう。名前はミスターX、もちろん本名ではない。1/0の編集部についても、このだれだか教えてくれないことになっている。自称アセンブラーの名人。今までにさわったことのあるコンピュータは、1kBの小さなものから数MB（メガバイト）と読む、1MBは1000KBの大きなものまで、30を越えたことまではたしかだが、もう数えられない。最近コボルだのフォートランドの、つまらないプログラムばかり書いていたので、この相談室を楽しみにしている。さて本題に入ろう。本当は、今月号に質問募集の広告を出して、本文は質問がきてからのつもりでいたのだ。だけど、編集長にそれと言ったら机の中から、ガサゴソと葉書を1枚探し出してきた。いわく……

Q: 私はマイクロコンピュータを作って、計算をしようと思っていたら、8080Aには掛算も割算もないので、困っています。掛算と割算のしかたを、教えて下さい。

(東京 T. K)

A: T. K君、人に質問するのに、葉書とは何事だ! 返信用の封筒ぐらい入れてよこすものだ。だが、この問題で困っているのは、君だけではないのだ。だから今月と来月は、この質問から始めよう。まず今月は掛算から始めよう。

ところで、まずどういう掛算をし

たいのかきめるところから始めよう。なに! 掛算なら $x \times y$ にきまっているって! その通りだ。だから $x$ をAレジスタに、 $y$ をCレジスタに入れておこう。さて、答はどこに入れる? その前に1度つぎの2進数の計算を試してみよう。

1111 1111  $\times$  1111 1111

答は

1111 1110 0000 0001

になるだろう。つまり8ビットと8ビットの掛算をすると最大16ビットになるのだ。だから結果はHLのレジスタをペアに使っていれよう。

これできまった。つぎは、どうい

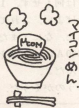
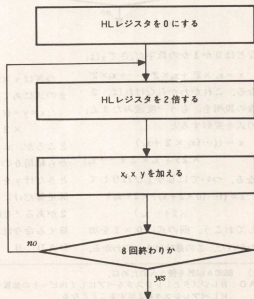
う方法で計算すればよいかきめる。ようするに、掛算を足算の繰返しで表わせればよいのだ。

誰だ! そんなところでこそこそいっているのは! もっと大きい声でいえ!  $y$ を $x$ 回だけ足してやればいいのだ! そのとおり! 最大繰り返しても255回だ。計算に時間がかかってもいいから、ステップ数を少なくしたいときには、そうしたまえ。でもここではもっと早い方法にするのだ。まず2進数の原理を思い出したまえ。 $x$ を2進数で表わしたら

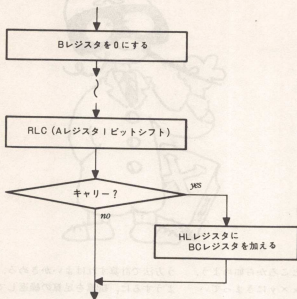
$x_7 x_6 x_5 x_4 x_3 x_2 x_1 x_0$

になったとしたまえ。もちろん $x_7$ 、

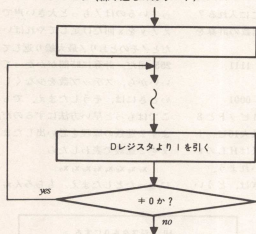
フロー1  
(概略)



フロー2 (xixyを加えるの詳細)



フロー3 (繰り返しのカウント)



$x_0$ などは0か1かの数字だ。さて $x$ は、

$$x = x_7 \times 2^7 + x_6 \times 2^6 + \dots + x_0 \times 2^0$$

になる。これがわからなければ、2進数の説明を、もう一度読みなまえ。この式を変形すると

$$x = ((\dots(x_7 \times 2 + x_6) \times 2) + x_5 \times 2 + \dots + x_0)$$

になる。ついでにもう1ひねりして

$$x = ((\dots((0 \times 2 + x_7) \times 2 + x_6) \times 2 + \dots + x_0))$$

としておこう。前の式に $0 \times 2$ を加えたただけだ。この意味はあとでわかる。

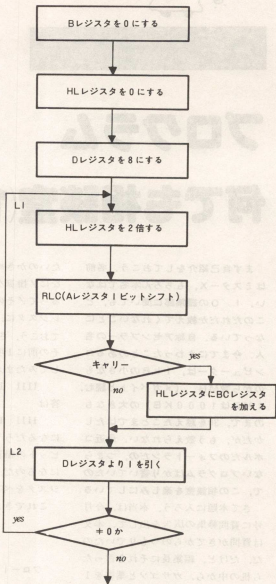
つぎは $x \times y$ を変形する番だ。いまの式にあてはめると

$$x \times y = ((\dots((0 \times 2 + x_7) \times y) \times 2 + x_6 \times y \times 2 + \dots + x_0 \times y$$

ところが、 $x_7$ や $x_6$ などは0か1かだから結局0のときは何もせず、1のときだけ $y$ を足せばよい。これで全部足算だけになった。なに？まだ $\times 2$ がある！(注)8080Aには2倍を計算する命令はあるんだよ。

DAD H というのがそうだ。君

フロー4 (全体フロー)



はこれを足算の命令だと思っていたのかね。

さて、いまの式をもう一度みてくれたまえ。この式を計算するとしたらどういう順序になる。

どうだい、

イ。前の数を2倍して

ロ。それに $x_i \times y$ を加える

ということを

ハ。8回繰り返して

いるだろう。これでさっきの式に0

(注) 8080A以外を使う人のために、

DAD: HLレジスタとLレジスタをペアにして16ビットの加算を行なう。DAD Hで被加数としてHLペアレジスタを選ぶので、結局

HLペアレジスタを2倍することとなる。

RLC: Aレジスタを1ビット左へシフトし、最上位のビットからはキャリーフラグへ入れる。



プログラム1 (8ビット×8ビットの掛算)



×2を加えた意味がわかるだろう。これがなければ、こううまくはいかないのだ。この式をフローに書くとフロー1になる。

このフローのうちに、1命令で書けないところが2箇所ある。1つは  $xi \times y$  を加えるところ。前にもいったとおり、 $xi$  が1なら  $y$  を加え、 $xi$  が0ならなにもしなければよい。そのためには、8回の繰り返しのたびに  $x$  の各ビットが1ビットづつ、キャリーフラグにはいってくれるのが、一番便利だ。そのためにちょうどよい命令がある。RLCというのがそれだ。8回の繰り返しの中で、この命令を1回づつ使うと、ちょうどAレジスタの中味が1ビットづつ、キャリーフラグに入れてくれる。これをフローにするとフロー2となる。ところで、HLレジスタにCレジスタの中味を加える命令はない。だから、このフローではBCレジスタを加えている。その代りBレジスタは先に0しておくのだ。

つぎは、8回繰り返しのカウント法。これは簡単、フロー3をみれば説明の必要もあるまい。

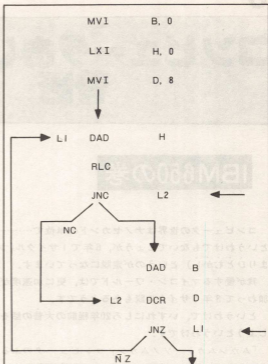
これを全部合わせると、フロー4になる。フローができたなら、プログラムの飛先番地になるところに、ラベルをつける。このフローではL1、

L2としてある。そこまでできたらコーディングする。その結果はプログラム1となる。なに! このプログラムは縦に並んでいない! プログラムは縦に並べなければいけないという規則はないぞ。横だろうと斜だろうとわかりやすければそれでいいのだ。それではこれを機械語に直してやってみたまえ。

どうだい。うまくいっただろう。それではあとは資料の整理だ。このプログラムをあとから使うつもりなら、いらぬものは捨てて、必要な

ものだけ残しておきたまえ。君! それは逆だよ! フロー123は残しておくのだ。それよりフロー4はコーディングが終わればいらぬんだよ! それから、君が直した機械語のプログラムね、プログラム1に←の印をつけた所のL2、L1を直した値に赤丸をつけておきたまえ。それは何だって、あとで他の番地へ動かすときには、ここだけ変えればいいんだよ。

今月はこれでおしまい。来月は割算の方を説明しよう。



## 質問したい方は.....

- プログラムで解らないこと、コーディング・エラーの修正etc. 何でもお寄せ下さい。
- プロセッサは一応8080Aを中心といたします。
- プログラム・リストは50ステップ以下にしてください。
- 匿名希望の方はその旨お書き下さい。

〔宛先〕

〒151 渋谷区代々木2-5-1 羽田ビル403

I/O 編集部「ミスターX」係

- ◆住所、氏名、年齢、職業、マイコン経験、プログラム経験を明記して下さい。

# コンピュータおじさんの 昔話



## IBM 650の巻

コンピュータの世界はナノ秒単位の単位で……というわけでもないでしょうが、6年で1サイクル(つまりひとむかし)というのが定説になっています。

我が愛するマイコン・ワールドでは、更に加速度が加わって3年1サイクル説もあるようです。

というわけで、いずれにしろ20年程前の大昔の話をしようというわけです。

「ムカシムカシ ソノムカシ」コンピュータのふるさとアメリカでは、先行して逃げる UNIVAC を、PCS (パンチカードシステム) の王者だった IBM がジャカリキ(かどうかは?)になって追い上げておりました。

更にこれを追って、GE, RCA, ハネウェル, NCR, マロース, CDC……………CAT, SPOON 等々が団子になって走っていました。

ウソを言っているわけではありません。疑い深い人は、一度この頃の文献を探して、米国コンピュータメーカーのリストを見てください。50社を越す会社が並んでいます。SPOON という会社もきつと見つかる筈(でもないか)です。1950年代前半の事です。

技術的な意味では、多くの名機や、面白い機械もありましたが、余りにも高価すぎたり、不安定だったり操作が極めて難しかったり、その他さまざまな理由で発展しないものが殆んどでした。

★ ★ ★

これらの中で初めて商品として成功を取めたと考えられるのが、IBM 650 というコンピュータです。「ログゴーマル」と呼び、1950年代末期のごく短い期間です

宮永 好道(システム・コンサルタント)

が、文字通り世界の市場を押えました(54年末に第1号機が出荷され、60年には1300台を越したと記録されていますが、当時としては破天荒な事です)。

650はIBMとUNIVACの地位を入れかえ、今日の天下のIBMの基礎を作ったと見られる機械ですが、我国にとっても意義の深い機械です。

即ち日本に初めてやって来た(1958.9月到着)コンピュータがこれです(日本原子力研究所に設置)。そして今日、コンピュータを上手に使っているといわれる大手ユーザーのほとんどが、この機械の洗礼を受けていますし、国産コンピュータ・メーカーに与えた影響も大きなものがあります。

さて、このログゴーマル、当初は技術計算用として設計されたのですが、後に磁気ディスクやMTを従えて事務用に使われるようになった、いわゆる中型汎用機ですが、メモリ容量2,000語(今日の2Kではなく正確に2,000語。ただし、1語はアドレス部のついた命令語が、または10進数10桁を収容できる。のちに4,000語のものできた)で、命令の種類は96種類、アクセスタイムは2.4mS(ミスプリではない!!)でした。

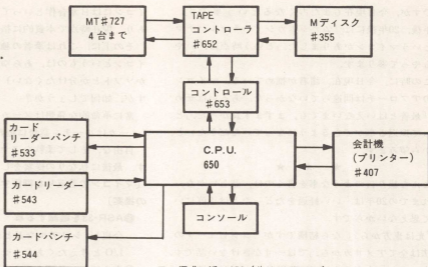
I/Oの読者なら、すでにご存知でしょうが、プログラムは命令の連なりで、命令の実行には、まずFetchを行い、つづいてExecute。このたびにメモリを呼びねばなりません。そうすると一寸したグルグル廻りのルーチン(またこれが多量にだ、コンピュータという奴は)などに入ると、一体全体どんな事になるのか、想像してみてください。

事実、ある問題(どんな問題か残念ながら筆者も知らないが)を、650で解くと100時間かかった。これを同社の7000シリーズの機械なら10分ですんだとの記録があります。「何んだ、そんな機械なら役に立たんじやないか、すててしまえ。」という声も出そうだがこれにはまだあと書きがあって、人間だと1,800年かかるといことです。それをわずか4日程の連続運転で片づけるのですぞ!! まさに革命的で、(650はもともと科学技術用なのだ!!)。

なぜこんなに遅かった(あるいは速かった)かといえば、メモリは(高速の)磁気ドラムだったからです。



あ、君 マイコン問題の  
ことばが...



フル編成に近い650 (#はモデルNo.)

ついでに書けば演算制御等の回路を構成する素子は真空管が中心で1,376本から5,467本(いわゆるインターフェイス付の時)が使用され、消費電力は約16kWとあるから、セントラルヒーティングの代りには充分なります。(これは冗談で実は空調がまたまた大変これにも大電力がいります)

ところでこの650、お値段の程はどれ位だったかと(貧乏人はすぐこれが気になる)いえば、最低のシステムなら200万円ぐらいからですが、少しましなカードシステムで300万円、MTシステムや磁気ディスクをつけたものなら、530万円から650万円ぐらいした、それで650なのだ!!

もし貴方が(メックにないと思うが)金持ちであれば、上記の金額をみて「思ったよりは安いネ。」といわれるかも知れない、しかし、これは日本が高度成長に入る前の、国家予算も1兆円時代のお話。

その上にもっと決定的な事は、これはコンピュータ650の売値ではなく、レンタル料(つまり1ヶ月の使用料)であるという事です。つまり今日の物価水準から考えれば、少くとも毎月2,000万円位の金を、コンピュータそのもののために支払う力がなければ、この魅力(というより魔力と感じた人の方が多かったようだ!!)ある、中型汎用電子計算機IBM 650を使用する事はできなかったのです。(参ったか、貧乏人め!)

★ ★ ★

当初この高価な機械を導入したのは、三和銀行、小野田セメント、電源開発、三菱重工、松下電器、日本生命、東洋高圧、東洋工業といった大手会社で、当時景気よかった会社ばかりというのも無理のない所です。

さて、650の話は、こんな所で終りにしますがこま

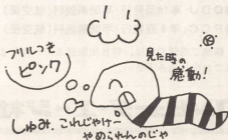
で読んで頂けば、なぜフルイ話を持ち出したのかおわかりいただけたと思います。

「それはカンタン、お前がオジイだからさ。」です? それはひどい! (しかし半分は当りか) 今更ハリキってシンセサイザに挑戦などしてみても、それが原因で技師から、とうとう見習いにまで格が下がった人もあるらしいので、昭和ヒトケタのコンピュータオジサン(政治家になるんだったナー、そしたらまだ若手だもの)としては歴史の話しておく方が無難と考えた所もあります。

むろん力点は残りの半分にあるので、今日のマイコンを見てその対比を考えたいのですが、これはクドクドといわぬが花(と含みを持たせて)読者自身でそれぞれに考えてください。

だが、もし読者が幸にも20才代のフレッシュマンであれば、これだけは念頭において下さい。

それはあたりまえといえば、余りにもあたりまえの



話ですが、今日現在もまた古くなるという事です。10年後、20年後には「ムカシムカシ ハチマルハチマル」というマイコンがありました。」という時点は、いやでもやって参ります。

この時に、今日現在、諸君が推めている、マイコンへのアプローチは間違っていない、あるいはせめて「最善とはいえないまでも、まずまず良かった。」と思って振返ることができるようになっていただきたいと、心から望みます。

★ ★ ★

こんな繰り返しの様な事を書くのは、悲しいかな、これまでの20年は、いい経過をたどったとは正直にいうて思えないからです。

「光は東方から。」なら結構ですが「コンピュータの技法は全てアメリカから。」では一寸なさけない話です。

本テーマにも取り上げた650以来、この20年間コンピュータに関しては「追いつけ、追いつけ、オッカケッパナシ。」というのが事実で、言語、システムに一つとっても、日本独自の開発というのはありません。こらで一いつ何か奮起したいものです。

「そんな事いって、マイコンもアメリカからやってきたジャン。」といってしまうればそれまでですが、マ

イコンには日米合作といってもよい、誕生のウラ話もあり、現時点で本質的に格差はないと考えられます。

その上に、これは筆者の独断かも知れませんが、マイコンというものは、あらゆる点で（あえてハードとかソフトとか分けたくない）日本人向きだと思うのですが、如何でしょうか？

常に革命的な発想はメーカーの手からは出てきません。（メーカーはルーチン業務に追われています）

自由な、そして柔軟なアマチュアに期待したい所です。最後に私なりの提案をしておきたいと思います。

【マイコンで若返りを期待するコンピュータオジサン  
の提案】

●ASR-33を離縁する事

今更bit シリアルなどという馬鹿げたものを標準I/Oと考えたくありません。

●全く新しい言語を考える事

皮肉な表現をすれば、ことさら言語と呼ばなければならぬようなものはダメです。言語など使わずに、コンピュータを動かす方法と考えた方がよいかも知れません。

ホビイストのための

## 米国のマイコン専門二誌販売開始！！

➡ People's Computer Company

dr. dobb's journal of

➡ COMPUTER Calisthenics & Orthodontia

コンピュータ・エージ社では、このほど、米国のマイコン専門誌 dr. dobb's journal of COMPUTER Calisthenics & Orthodontia (DDJ) と People's Computer Company (PCC) の二誌を英語版で販売開始しました。

最近急速に普及しているマイコン自作派にとって欠かさない手引書であり、多くの示唆を与えてくれる雑誌であると思っております。

●DDJ: 年10回発行・年間購読料(航空便) 6,900円

●PCC: 年6回発行・年間購読料(航空便) 3,600円

購読ご希望の方は、弊社出版部までハガキまたはお手紙でお申し込み下さい。



**コンピュータ・エージ社**

東京都千代田区霞ヶ関3-2-5(霞ヶ関ビル30階)  
TEL 東京(03) 581-5201 (代) 振替東京4-67808

私共の同好会では機関紙として、「まいくろ ぱっく」を発行し、会員相互の連絡をはかっております。

技術的なことは、年一回の機関紙にまとめて載せる予定です。

今は定例会で、事務連絡、技術報告(発表)、フリーキーキング等を行ない、その他は、適当に集まって夕べっています。

企業内や学校内のクラブと異なり、学生、社会人とりまぜての同好会なので、ハードの共有はさしあたり困難と思いますが、ソフトウェアの共有はできるので、会としての共同の目標をそのあたりに置こうかと思っています。

## 長野マイコン同好会

前列左から  
顧問、会長  
堀内さん  
庶務



### I/Oバザール

#### 【売る】

512 × 8bit 新品(4kROM),  
μPD503, ¥3.8K, 24個まで。  
〒491 一宮市大志2-2-11 鈴木正美  
☎0586-73-1590

#### 【売る】

マイコン入門にどうぞ。COM  
KIT0801¥40K, 840 佐賀市北  
川副町枝吉団地635-5 北島史英

#### 【売る】

実用マイコン、電子技術'76,12月  
'77.1,2月,各半値, 457 名古屋  
屋市南区白雲町44の20 竹内信彦



#### 【あげます】

オプティカルスロット キーボード(変ASCII)早い者勝ち。  
☎03-645-1035 PM8:00-9:00  
斉藤(取りにこられる人にかぎる)

I/O  
5

#### ☐ バザール投稿要領

官製ハガキに左下のシールを貼り①売る、求む、交換の区別②品名③住所(〒)を記入して下さい。

# あきはばら<sup>マップ</sup>地図



「あきはばら まっぷ」7号をお届けします。

季節は春のまっ最中、新しく高校、大学へはいった人、新しく会社へはいった人、はたまたためたく卒業できなかった人、留年した人など、いろいろでしょうが、いろいろでないのが、マイコンへの興味、みんな「マイコンはおもしろい」ということでは見解が一致しております。Hi! そのマイコンのキットが爆発的に売られています、さて、買っていった人がどのように利用しているかとなると大問題だと思います。

今、出回っているオールインワン型のキットは、組み立てて、すぐ使えるかわりに、「ちょっとメモリを増設しよう」とか、「DMAをやろ

う」などと思うと、どうも論理的にすっきりしないものが多いのです。事実、キット本体だけを作ってしばらく遊んだら、棚のすみでホコリをかぶるままにしておく、といった人が多いようです。

メーカー側もその辺を心得ていて「トレーニングキット」と呼んでいます。要するに、「トレーニングがおわたら自分のシステムをLSIの石から買ってきて作り直さない」というわけです。

しかし、お金のないアマチュアとしてはそんな二重の手間をかけるわけにはいかないので、キットを使うか、LSIから組むか悩むところです……。あなたはどちらか？

くれる人もいますよ。

- Q: レーザーとかマイコン関係は？  
 A: レーザーはウェーブキットの物がありますけれど受注生産です。  
 Q: いまいちばん売れているものはなんですか？  
 A: やはり、シンセサイザのキットでしょうね。  
 Q: “このおばさんが親切”という声をよく聞きますが、何か信条といったものが…  
 A: そんなことはないですけど、地方から出てらっしゃる学生さんなんか“オバちゃん”って呼んでくれますし、まあ「おふくろさんがわり」なんじゃないですかね。

- Q: 常連も多いでしょうね。  
 A: ええ、ほとんどそういう形になりますね。学生さんなんかで、卒業して地方へ帰る人もいますし、このあいだ名古屋にいったら、昔の常連が、「おばちゃん、なんでこんなところにいるんだ」なんて…。家庭的なつきあいをしているんです。

- Q: これからの予定は？  
 A: 今は“音”の関わりが多いけれど、これからは、ハム関係も多くしていきたいと思っています。  
 Q: 最後に混雑する時間を教えてください。  
 A: ええ、ほとんどそういう形になりますね。学生さんなんかで、卒業して地方へ帰る人もいますし、このあいだ名古屋にいったら、昔の常連が、「おばちゃん、なんでこんなところにいるんだ」なんて…。家庭的なつきあいをしているんです。

- Q: これからの予定は？  
 A: 今は“音”の関わりが多いけれど、これからは、ハム関係も多くしていきたいと思っています。  
 Q: 最後に混雑する時間を教えてください。  
 A: ええ、ほとんどそういう形になりますね。学生さんなんかで、卒業して地方へ帰る人もいますし、このあいだ名古屋にいったら、昔の常連が、「おばちゃん、なんでこんなところにいるんだ」なんて…。家庭的なつきあいをしているんです。

## あきはばら すぽっと

### NO.7

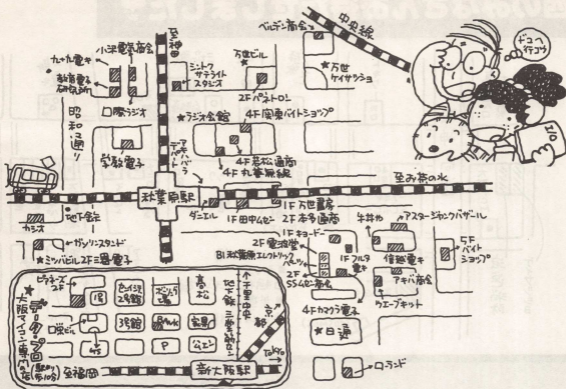
今回は、1月号で読者の岡崎さんから紹介された「秋葉原エレクトリックパーツ」です。というよりラジオオデパートの地下の“オバサンの店”といったほうが、通りがいいかもしれません。遠藤さんという気のいいオバさんがいて、君の相談にのってくれます。ジャンクとキットが中心の店としては、この欄初登場です。それでは、インタビューへ……

- Q: まず扱っている品物から  
 A: うちのジャンク（中古品）とウェーブキットのシンセサイザとかミキサーのキット、それからキットボックスの製品を主に扱っています。

- Q: シンセサイザとかT.V.ゲームなど、I/Oの読者にぴったりですが…？  
 A: ええ、でもこれは、特に販売政策というわけではなくて、お客様の要望に従ってやっていた、自然にこうなってしまったんです。全部お客様の御指導で、こうなっているんです。  
 Q: 現在のお買得品は？  
 A: そうですねえ、ジャンクなんかは、品物の程度の割には、ほかよりずっとお買得ですよ。でも頻り出しものは、一日か二日でなくなってしまうんですけど…。  
 Q: じゃあ、毎日こなければなりませんね。  
 A: ええ、本当に毎日のように来て



オバちゃんこと 遠藤尚子



A: 強いていえば、お任せですかね。

ここはウェーブキットの代理店というところで、インタビューのあいだにも、シンセサイザに関する問い合わせの電話がきました。また、この本店のほかに、志木にも営業所があって、そこには秋葉原よりもたくさんの品物がおいてあるそうです。ここ「エレクトリックパーツ」の取材を終えて感じたことは、秋葉原もどんどん大形化していき、画一化されるなかで（特にオーディオ関係について）まだまだこういう「家庭的つきあい」のできる店があったのだということでした。

#### 秋葉原エレクトリックパーツ

本店：東京都千代田区外神田1-10-11、ラジオデパート B1、☎(253) 9340

志木店：埼玉県新座市新座2-2-5 富士ショッピングタウン ☎0484 (79) 3214

最後に相手をしてくださった速藤尚子さん、ありがとうございました。

## 秋葉原三二情報

### ●特大電源

なんと5V、25Aの電源が信越の店先に出ていました。割と小さいもので（といっても…）12,000円也。完成品です。

### ●マイコンの端末に

今月のあきばマップでとりあげたエレクトリックパーツで、中古のOKI TYPYERが出ていた。高速だけど、騒音公害まじがなし。

### ●VR

シントクエコーのとなり国際ラジオオでは各種VRが50円からあります。ただし特性不明のものも……。

### ●68、80、Z80の比較カタログ

ラジオ会館の4F、開業バイトショップに、MOSTEK発行の68、80、Z80の比較カタログを売っている。ただし千円もする。また、人によっては比較の方法が偏見に満ちていると思うかもしれない。

### ●アイドルパー

上記国際ラジオのとなり、教育電

子研究所という店で4ch用のVR（アイドルパー）をなんと300円で売っている。抵抗値200kΩ。そこでアイディア。4人用のTVゲームを、これを使って2人でやってはどうかろう。（慣れるまで大変だろうが……）

### ●10円抵抗

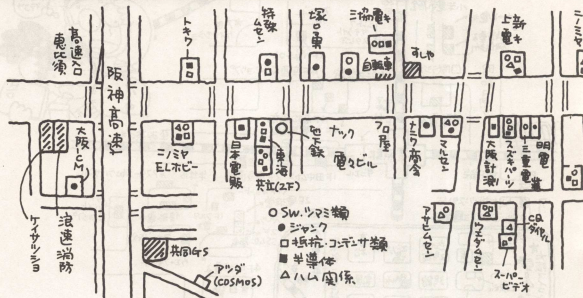
交通博物館のそばダイアン商事のとなり、ベルデン商会で、P型1/4Wの抵抗を一個10円也で売っている。種類も充分あったので、一度足を運んでみる価値はあるだろう。

### ●骨董品

なんと、ラジオデパートの3階で骨董品を売っているのを御存知？カマクラ電子に19世紀の測天儀などを売っている！



# 関西のみなさんお待ちせしました!



## にほんばし 地図

日本橋の情報をとおどけします。

- I/Oをおいている店は、上新電気とスズキパーツ。
- マイコンキットをおいているのは、トキワ、テクニカルサンヨー、ニノミヤムセン、共立電子など。
- マイコンショップのようなものはまだありませんが、大阪ICMがテラタイプ、キーボード、TVディスプレイなどをおいてガンバッている。共立も、マイコンのキット、チップなどをおいて進出してきている。電卓用ICチップをマイコンの外部演算用はどう? インターフェイスがむずかしそ——
- TVゲームは日本橋でも大はやり、キットはパーツ店でカラーが主流(MOSTEK)、製品は電気屋さんでモノクロが主流。一時はあっちこっちでビッポ、ビッポで、気が狂いそうになった。
- シンセサイザは丸善がシステム100をおいている。
- ニノミヤ、上新というのは、総合

パーツ店で、たいいのものをたくさんおいている。

上新は、家電、オーディオなどをやっていたが昨年暮れに5階建てのビルをおたてて、パーツもやりはじめた(パーツは5階)。これは、今までチェーン店などで各地に支店をつくり、客がそちらへ行き、日本橋に行かなくなったため日本橋の他の小売店が被害を受けたので、日本橋をもう一度見直そうと、上新が音頭をとって客寄せにハゲンでいるわけなのです。それで他の小売店も右へならえて、上新に従ったわけなんです。そこで、以前からパーツを手がけ、ELホビーも作って大規模にやってきたニノミヤは、ウチが先だとばかりに対抗しているのです。

以上思いつくまま書いてみました。そこでコトをお一つ二つ。

- ▶あの〜マイコンの雑誌、イチゼロくださいーい。(こんな事のないようにAG5でルビふったのか)
- ▶この雑誌に歌ができたんだって?

♪アイオー、アア、ア、ア、ア、アイオー、アイオー……♪(BeeGeasの「アイオー・アイオー」のつもり) え、ちがう? ウソでしょ。(古いなあー僕も。)

●9368 (F.C.) 570円 (トキワ) トラ技'77, 1月号P137~9参照

- ◆ラッチ・デコーダ・ドライバ
- ◆2進→16進表示
- ◆定電流 (20mA) 出力のため電流制限抵抗不要
- ◆I/O 2月号P46(74154, 10K×7, D×33, 7406, 100Ω×7)の部分をこのIC1コで置きかえ可。ただし、LEDはカソードコモンに(7442, 2SA719×8, 10K×16)を7445に変更の必要有(9368にTrのLEDドライバを付けると変更不要)よって、回路の簡単化、部品削減ができる。

●OPアンプ4558(JRC)330円(テクニカル・サンヨー)

●キャラクタ・ジェネレータIC





### ◎次号予告

5月25日発売の次号では、テレビ会議、リレー加算機、キャラクタ・ディスプレイの製作、6800用キーボード、マイコンによるジャーナル・プリンタの制御などの他、Z80のすべて、ミュージック・シンセサイザのすべてなど、好評連載記事が満載！ご期待ください！

### ◎編集後記

「I/O」は海外にも読者の輪が広がっています。「日本語」というハンディにもかかわらず、購読している海への向うのホビーストの熱心さ、技術の世界に国境はないようです。「I/O」でも国内のホビーストのために海外の雑誌を紹介することになりました。なるべく安く、読者諸氏のお手もとに届くようにがんばっています。ご期待のほどを！

(H)

移り変わりの忙しい現代の世の中、Z80 CPUの開発で名をあげた Zilog (ジログと発音)社は、はや新しい機種にとり組んでいるというし、メモリーは1ボード64Kが発売になった。1年後のキットやチップのことを考えると、わが子(6800)を見て、これでもいいのだろうかと思ってしまう。

(N)

### ◎コピーサービスのお知らせ

11月号 (No.1) ¥600 (〒200)

12月号 (No.2) ¥780 (〒200)

1月号 (No.3) ¥960 (〒200)

2月号 (No.4) ¥960 (〒200)

[2部で〒300, 3部で〒500, 4部で〒800]

### ◎原稿募集

「I/O」はみんなの広場です、以下の各原稿を募集していますので、ぜひあなたも参加して下さい。

- ① イベント、ミーティング、講習会、勉強会 etc のお知らせ。
  - ② 製作・実験のレポート 原稿用紙 (400字詰) 3枚くらいにまとめる。図、表はエンピツ書きでOK、写真もぜひ入れて下さい。
  - ③ 「I/Oポート」のマイコン・クラブの紹介 (メンバーの写真も！)
  - ④ 秋葉原の情報 (お買徳品の情報 etc.)
  - ⑤ ソフトウェア道場 プログラムの説明とアセンブラまたはマシン語のリスト、フローチャートも。
- ②-⑤は採用の場合には稿料をさしあげます。なお、投稿の際には以下のことを必ず記入して下さい。

(イ)現在の所属 (ペンネームの場合でも一応ご記入願います。)

(ロ)連絡先 (勤務先または自宅)の住所、電話番号、年齢、学年

(ハ)現在所有しているマイコンがあればその名称 (例: 8080, 6800, SC/MP)

編集長に対するご意見がありましたら、あわせて、お寄せ下さい。

### ■投稿先

〒151東京都渋谷区代々木2-5-1羽田ビル403 工学社内  
日本マイクロコンピュータ連盟「投稿係」

### ◎定期購読のおすすめ

「I/O」は予約購読を原則とします。予約申し込みは半年、1年で、半年以上申し込まれた方は、「マイコン連盟」の会員として登録されます。

① 1冊 400円(送料込)

② 半年…2,200円(送料込)

③ 1年…4,000円(送料込)

#### ■団体割引

なお、5名以上で1年間の予約をする場合は団体会員として、1名当り年間3,500円をお支払い下さい。

### ■送付方法

① 郵便振替 (東京2-49427)

② 現金書留

③ 定額小為替

のいずれか。

### ■送付先

〒151東京都渋谷区代々木2-5-1羽田ビル403 工学社内  
「日本マイクロコンピュータ連盟」



月刊I/O

発行人

編集人

編集

発行所

1977年5月号 第2巻第5号 (通巻第7号)

星 正明

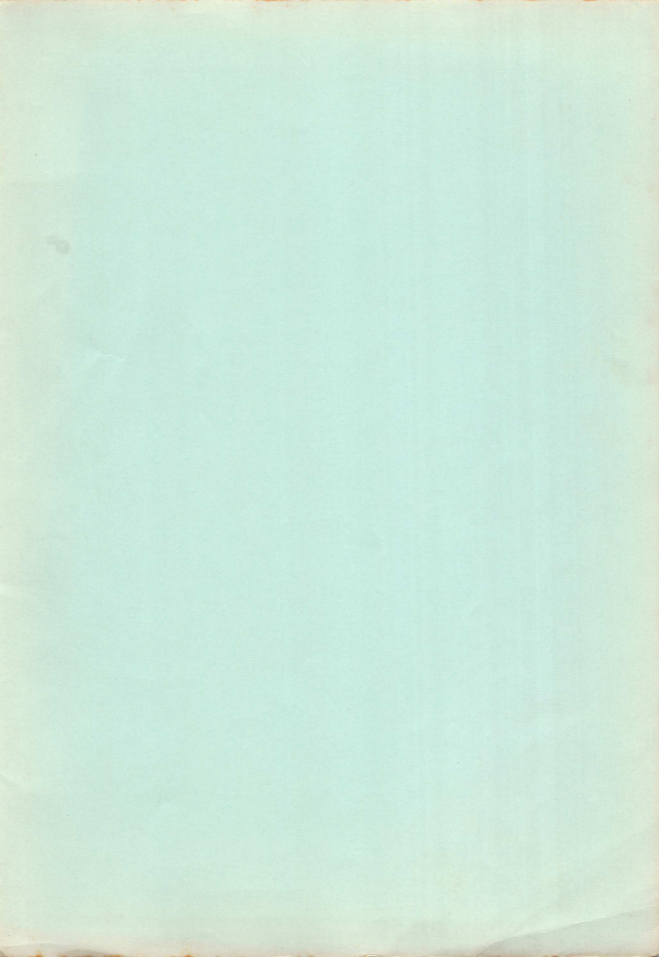
西 和彦

日本マイクロコンピュータ連盟

株式会社 工学社

〒151 東京都渋谷区代々木2-5-1 羽田ビル403 ☎(03)375-5784

印刷・製本: 藤田印刷 写植: 東京写真植字頁物印刷センター/大田和写真植字社





# I/O

Microcomputer

TV Game

Music Synthesizer

Laser Art

CONTENTS

1977年5月号

10 (2) (3) + 2 (4) + 4 (5)

1025000  
(2000 + 2000)  
10

