

パソコンによる生産管理システムの開発研究

繊維工業指導所

技術指導部 井沢 徹 望月 政夫

1. 緒 言

最近における、パソコン、オフコンの大量普及や周辺端末機器のめざましい発達により、情報の視覚化という技術革新の波が押し寄せて来ている。これは、科学的管理法によって得られる現場情報をコンピュータを使ってより早く、よりわかり易く（図表化）して、現場にフィードバックすると共に、管理者の現状把握や意志決定などに役だたせようとするものである。

1.1 これまでの経過

昭和59年度は現場の実態を大局的に把握し、問題点の抽出、改善及び管理の資料となる工程分析図の作成を行うと共に、生産計画、日程計画、進捗管理、生産性評価等に用いる基礎データを、インプットするプログラムを作成した。

昭和60年度には、田尾ら¹⁾の方法に準じて安価な作業時間測定用入力装置を試作し、その有用性を確認するとともに、進捗管理への展開を試みた。

1.2 今回の目的

今年度は、初年度からの懸案であった、実用性の高い16ビット機(PC-9801E)が導入されたので、これにこれまでのプログラムの移植を行う。更にパソコンの一般的OSであるMS-DOSの研究を行い、インタープリンタ、コンパイラのどちらでも使えるようにする。

2. システムの概要

2.1 機器構成

パーソナルコンピュータ；PC-9801E NEC，RAM増設1メガバイト

ディスプレイ；CU-14A2 シャープ，14インチ4050文字対応

ミニフロッピーディスク；LFD-580 ロジテック，2HD

ドットマトリックス

漢字プリンタ；VP-130K，エプソン，136桁印字(24ピン)

デジタルI/Oボード；PIO-9022A，I/Oデータ機器，入出力点数各16

図1はハードウェアの構成図である。押しボタンスイッチは、RSフリップフロップによるトランスファ接点のチャタリング防止回路を通し、市販のインターフェイス回路(PIO-9022A)を介してパソコン(PC-9801E)のスロットバスに接続した。

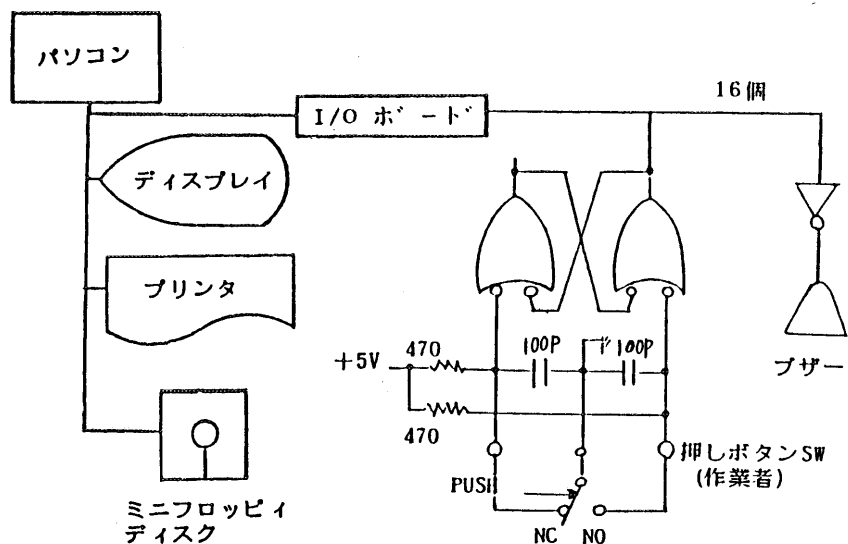


図1 ハードウェア構成

2.2 ソフトウェア

図2は本システムのソフトウェア構成図である。

始めに、システムプログラムをロードして作業メニューを表示させ、ファンクションキーにより、処理したい作業のプログラムを呼び出し、所定の作業が終了すると、再びシステムプログラムがメニュー

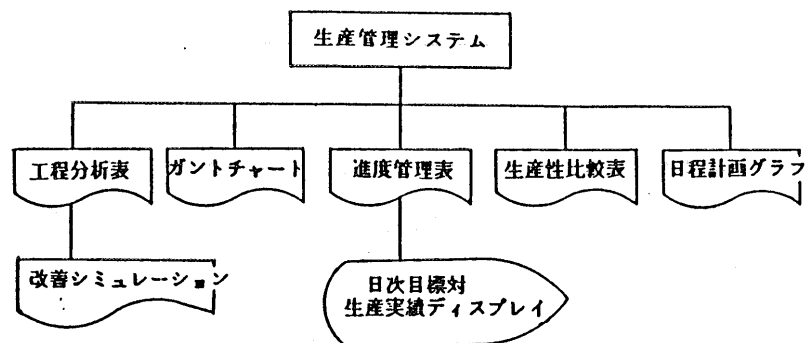


図2 ソフトウェア構成

ーを表示する構成にした。

3. 研究の結果

3.1 工程分析図作成プログラムについて

このプログラムは全て BASIC で書かれているので、8 ビット機(PC8801)のプログラムを、アスキーセーブし、16 ビット機(PC-9801E)にロードして不都合の箇所を修正するだけで移植できる。

また、OS の MS-DOS 上で実行可能にするため、システムに付属の転送プログラム (TRANSMS) を使って移植を行い、更に BASIC コンパイラ (BASICC) でコンパイルすることにより、処理速度を一段と上げることができた。しかも、8 ビット機にはない漢字入力が充実しているので、データ入力操作が簡単でスムーズにできるようになった。一方、プリンターに 24 ドット、130 桁の漢字プリンターを採用したので出力した図面も一段と見易いものとなった。

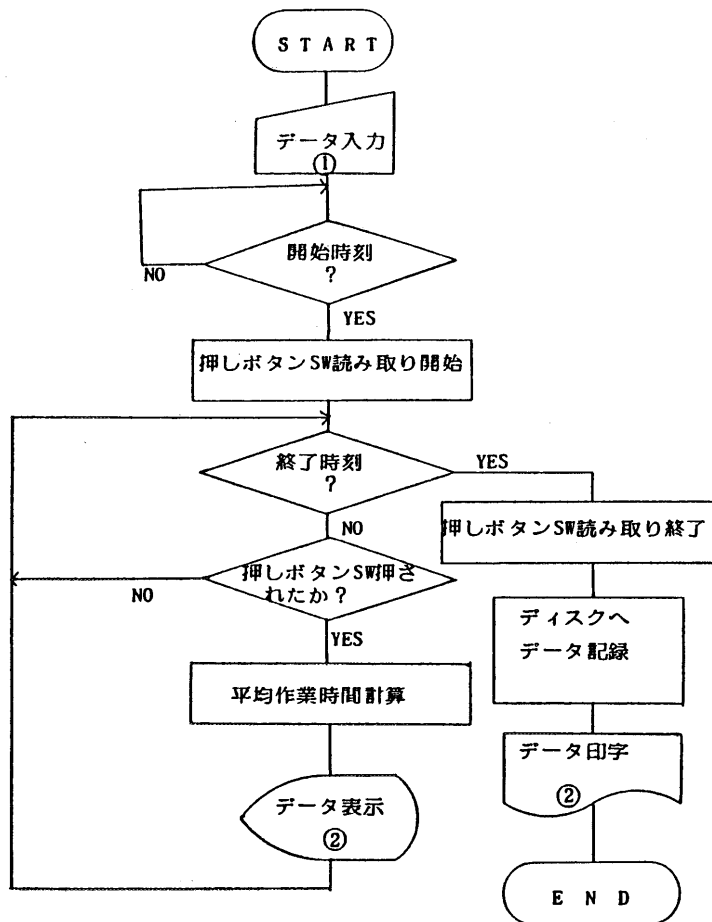
3.2 作業時間測定

図3は前回使用した作業時間測定のメインプログラムのフローチャートである。使用言語は理解しやすい BASIC を用い、押しボタンの読取りには機械語を使用した。8 ビット機ではスピードの点から、最終的には計算、画面表

示までも機械語を使用した。16 ビット機ではそれらが必要ないほどスピードが速いので、ボタンの読取りのみを機械語にすることにした。また、MS-DOS のない場所でも測定ができるように、N88-DISK BASIC を採用した場合の二段階に分けてプログラムを開発した。

(1) N88-DISK BASIC の場合

8801 機では 1.61ms (1/600 秒) に 1 回割り込みを行う “ON TIMES\$ GOSUB” のインタープリンターを、押しボタン読取りルーチンに迂回する方法を使用した。“ボタンの読取り間隔は 20ms 以下であれば問題がない” という報告があるので今回 (PC-9801E, N88-DISK BASIC) は、10ms 毎に割



① 入力：日付、現在時刻、測定開始・終了時刻

② 出力：各作業員毎に押しボタンSWの押された回数
各々の所要時間、平均作業時間

図3 作業時間測定プログラム・フローチャート

込みが起こるインターバルタイマーの BIOS を利用することにした。

図4はこの機械語ルーチンのフローである。このルーチンに制御が移る毎に各ボタンに割り当てた計時カウンタを1カウントアップする。それからインプットポートを読み取り新に押されたボタンがあるかを判断し、それがあるとボタン番号を確認して回数カウントアップ及び計時を行い、そのボタンのブザーを鳴らす。この一連の操作が終わると BASIC に制御が移り1回の読み取りは終了する。

このとき使用するインターバルタイマーの BIOS は INT07 の割込みを使用している。一方、BASIC 側でも ON TIME\$GOSUB が実行されると INT 07 のベクターを書き変えているので、このままではボタン読み取りは実行されない。結局 8 ビット機の時と同様に、インタープリンターの迂回で解決した。しかし今回は、ON TIME\$GOSUB が INT 08 を実行してから 10ms 毎に INT 07 を実行していることが判明したのでそれを利用した。

(2) MS-DOS の場合

MS-DOS の場合は MON コマンドで解析することができないので、システムのデバックツール(DEBUG)をつかって INT 08 の割込み(タイマーコントローラ IC ハードウェア割込み)を解析し、これを糸口にして(1)の時と同様に解決した。更に BASIC プログラム上でセグメントアドレスを求めそのベクターアドレスを書き変える方法を採用した。また機械語プログラムはアセンブラを使ってアセンブルしメインプログラムでロードする方法も試みた。

上記によって開発されたプログラムは、BIOS、N88—BASIC のシステム作業エリアを操作しているため、バージョンが異なる場合は動作しない。今回も MS-DOS-V2 と MS-DOS-V 3.1 とでは多少の変更が必要となった。

4. 結 言

今年度は、PC-8811 で開発したプログラムを、PC-9801E に移植したにすぎないが、16 ビット CPU (8086)のアセンブラー、MS-DOS の使い方、BASIC の中味解析等というパソコンそのものの研究が進展した。今後この経験を生かして、更に使い勝手の良いものにして行くと共に、現場での実用化を図って行きたい。

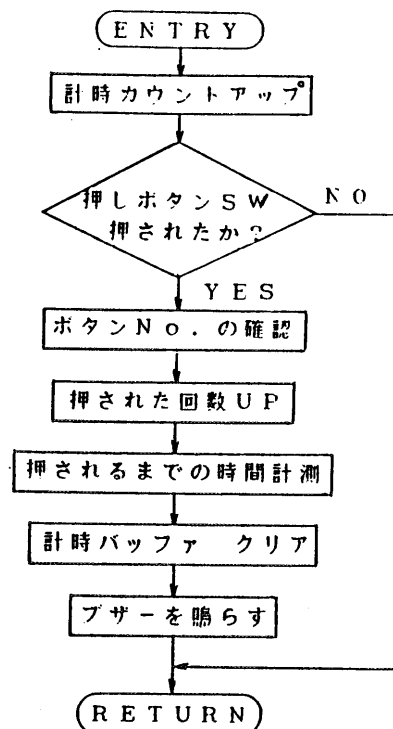


図4 ボタン読み取りのメインフロー

参考文献

- 1) 田尾ら:福山織工試研報告 第 9 号, P72 (1983)
- 2) 森川治:マイコン,第 10 巻第 3 号, P340 (1986)
- 3) 神崎康宏:トランジスタ技術,第 21 巻第 10 号, P 308 (1984)
- 4) 藤田ら: PC-Techknow 9800,システムソフト(1985)
- 5) NEC: PC-9801E ユーザーズマニュアル
- 6) アスキー:標準 MS—DOS ハンドブック(1985)
- 7) NEC:MS—DOS V3, 1 マニュアル

(注)

M S - D O S: MicroSoft Disk Operating System

B I O S: Basic Input/Output System

基本入出力システム。本体(CPU)と外部周辺装置とのデータのやり取りを司るソフト

アスキーセーブ:プログラムの外部記憶装置への書き込み方。通常はバイナリ型式に圧縮されて書き込まれるが,この場合はアスキーコードそのもので書き込まれるもので,多くのファイルスペースを必要とする。

コンパイラー:高水準言語で書かれた原始プログラムを読み込んで,その命令を機械語に翻訳処理するプログラム。この処理自体のことをコンパイルという。

インタープリター:各命令を翻訳しながらその命令に対応するサブルーチンを実行するプログラム。多くのパソコンの BASIC で実行されている。遅いという欠点がある。

アセンブラー:機械語と 1 対 1 に対応した簡略記号(mnemonic Symbol)で書かれたプログラムを機械語に翻訳するプログラム。しばしばソースプログラムそのものを指す場合がある。