

29. マイクロプロセッサのミニコンシステムへの応用

立教大学 笥 捷彦 石井 博
 理学部数学科 Katsuhiko Kakehi Hiroshi Ishii

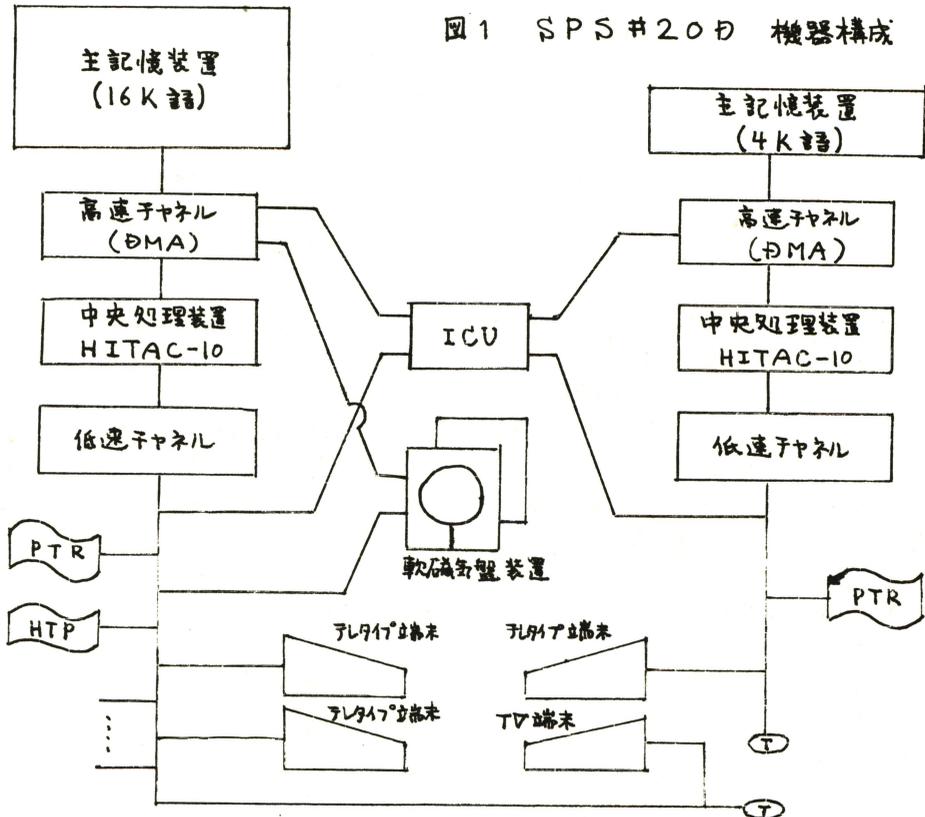
0. 導入.

立教大学では、ミニコンピュータHITAC-10を導入後、SPS#1に初まり、各種のシステムプログラムを開発して来た。昨年采その一つであるSPS#200を学生実習を中心に使用して来たが、この度マイクロコンピュータを追加した新しい操作系SPS#300を作製したので、この操作系について、マイクロコンピュータの利用を中心に述べる。

1. 操作系 SPS#200.

SPSと呼ばれる一連のシステムプログラムには、単一利用者用のSPS#1, #2, #3, #4, #16と、複数利用者用のSPS#8, #B, #200, #300がある。このうちSPS#1は[1]に詳しく述べられている。SPS#8, #BはNHKのコンピュータ構座で使われたものである[2, 3, 4]。SPS#200はSPS#Bを基に、二台の中央処理装置と外部記憶として軟磁盤装置を持つ時分割方式の操作系である。

図1 SPS#200 機器構成



操作系は図1のような機器構成となっていて、各周辺装置は二台の中央処理装置に分散して接続されているが論理的には4K語の記憶装置を持つ処理装置と前置処理装置、今一つを後置処理装置とする構成をとっている。又操作系制御言語の処理も前置処理装置で行なう。

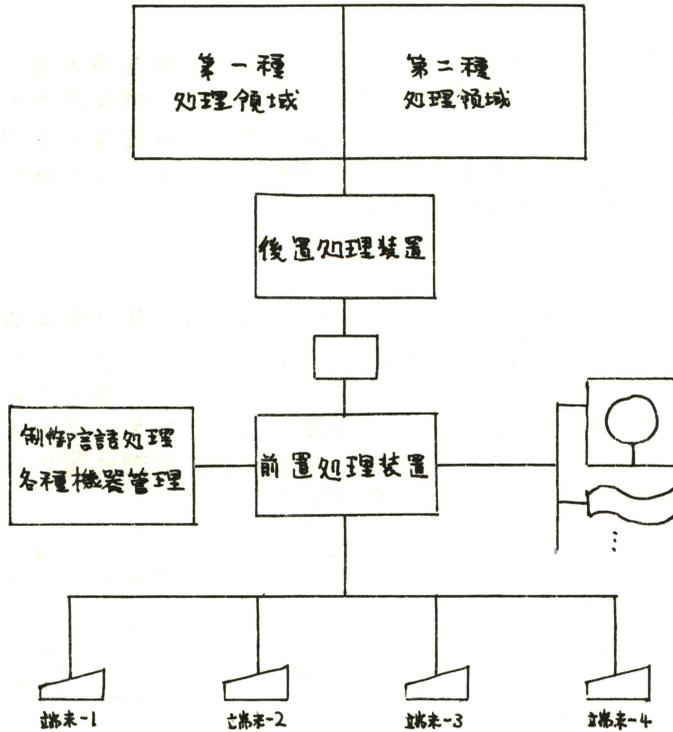


図2. SPS #20の論理構成.

この操作系での処理は二つのクラスに分けられ、それぞれ第一種、第二種と呼ばれる。第二種の処理は主に系の利用者の仕事の実行用で翻訳実行に使われ、その算譜上を一時には一つの処理流しか走ることが出来ない。時間がかかる印字操作等で長時間この処理クラスを専有することは導徳的に許されないことになっている。一方算譜の編集とか算帖の印字といった作業は各端末から同時に流すことのできる第一種の処理として行なわれる。このクラスで走れる算譜は系にあらかじめ備え付けられている備譜だけである。

第一種の算譜
標準備譜 (編集系)
算帖操作備譜
監督系 (制御言語処理)
その他

第二種の算譜
言語処理系
第二種の備譜
利用者算譜
その他

SPS #20では各種の資料に対する動的割付けは一切行なわず、系設計時

に決めた静的割付けに依っている。記憶領域のうちで7K語が第一種用に割当ててあり、このうち約6K語が編集用作業領域として使用される。学部学生の実習ぐらいだとこれで十分な大きさがあるが、しかし卒研のゼミとか、我々が使うとなるといささか不足することになる。第二種の領域については8K語が当ててあり、各種言語処理系が実行出来るようになっていたが新しい処理系を作るときなど、この大きさに納めるのに一苦労しなければならぬ。軟磁気盤装置の利用も考えられるが、言語処理系はともかくとして、会話型式の処理を中心とする本操作系では、限られた場合にしか解決策とならない。主記憶容量が増せば一巻よいのだが残念ながら難しい状況があり、マイクロコンピュータに編集用作業領域を移す新しいSPS #30日が計画された。

2. マイクロコンピュータ。

マイクロコンピュータとして日立のHMC6800を使うことにした。コンピュータのボード上に8ビット×2ポートのPIA (peripheral interface adapter) を増設し、これでHITAC-10と交信させることにする。一方マイクロコンピュータを系の要素とする場合、モニタと称するものがROMで固定されていて固まりなので、これはRAMと入れ替える。ただこのモニタをとってしまうとHMC6800に最初の集譜を載せることが出来なくなるので、HITAC-10側からこのRAMへ強制的に書き込めるようにした。この機能は簡単のためHMC6800を親して行うので初期設定用にしか使えない。

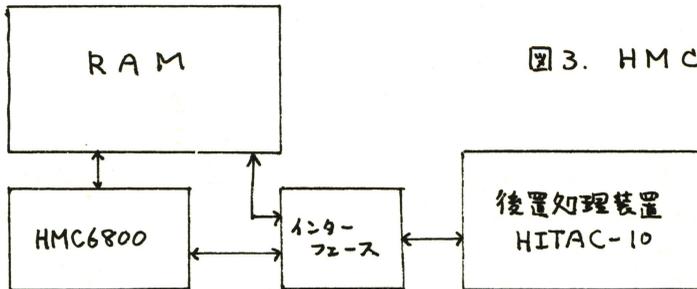


図3. HMC6800の接続。

RAMの容量は現在24Kバイトである。

3. 編集用料管理機械。

編集系は、それを使って編集料を編集する編集者とのインターフェースを司る部分(以下編集譜と呼ぶ)と、編集用の料を管理している料管理部分(料管理譜)から成っている。編集譜は編集者とのインターフェースであったから利用者の好みにより各種の型式のものが考えられる(ex. TECO, QED)。しかし料管理の方は外見の同じ編集系が異なる料構造の上に実現されたり、又その逆の場合もあり、うまく設計すれば外見の異なるいくつもの編集譜が同じ料管理の上で動くことも可能である。そこで編集用料領域だけでなくその料管理譜も含めてマイクロコンピュータに移すことにした。この結果HMC6800はもはや裸のマイクロコンピュータではなく、HITAC-10から見ると編集用料管理機械とな

っている。マイクロコンピュータには各種の安価な入出力機器が取付けられるがこれらの機器の管理は、大型計算機やミニコンピュータのそれと比べて中央処理装置への負担が多大と成るので、ここではHMC6800に何らかの入出力機器の取付けは考えないことにした。その結果マイクロプロセッサは最大速度でその処理を行うことになるので、HMC6800内で並行処理待ち行列制御を行わずHITAC-10にまかせることとした。ただ編集譜からの要求を待っている間を利用してHMC6800はその料領域のゴミ集めを行っているので廃品回収機械でもある。

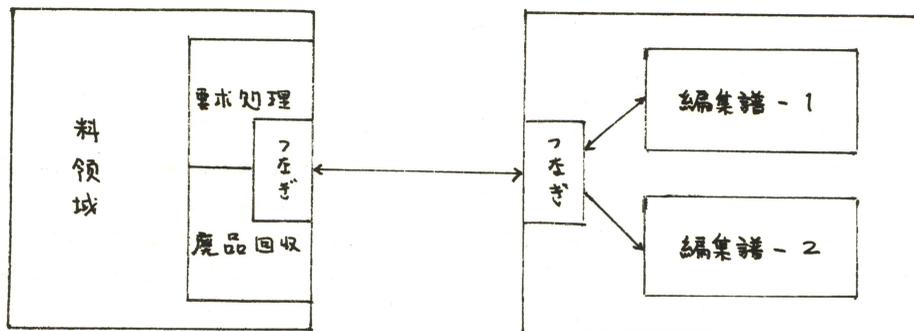


図4.

4. 編集系 (SPE)。

操作系SPS#30Dの主編集系はSPEである。SPS#20Dにおける編集系はSPEであった。SPEはNHKのコンピュータ構座で使われた編集系〔2〕とほとんど同じもので、徹底した文字単位処理の編集譜である。一回の打鍵が一つの機能単位を成している。入力は図型文字と非図型文字に分けられていて、図型文字はその文字自身の挿入を意味し、非図型文字は挿入以外の操作指示で原則として指令は引数なしである。このためSPEには指令モードと料モードといった区別がなく非常にシンプルで使い易い編集系となっている。しかし文字単位に徹するため、行単位あるいは複数行に対する操作がめんどうなのは避けられない。SPEに引数を入れる問題は大変面白くいつか実現したいとは思いますがまだ先の事になるので、SPS#30Dでは思い切って行単位処理の編集系に替えてみることにした。新しい操作系では料管理譜がマイクロコンピュータ側に移ったため編集譜と料管理譜との通信頻度を低くおさえたのが一つの理由である。SPEでは一回の打鍵に対し料管理が呼ばれ全体としては非常に多数回呼ばれることになる。その代り一回の情報交換の量は少なくすむようになる。しかし複数処理装置を考えた場合、処理装置間の通信はその立ち上げのコストが高く、一回の情報量が少々多くても回数を減らす方が有効と考えられる。新しい編集系では編集譜の方で一行分の操作をすました後、料管理を呼び出すことで回数を減らすようにした。

SPEの外見のデザインは新たにしてもよかったのであるが時間の都合もありQEを参考に一部マイナーチェンジしたものを採用した。以前からパターン置き替えの出来る編集系を使いたかったことも大きな理由の一つである。

SPEからSPEEDにして大きく変わったのは出来ただけまとめて編集出来るような編集の仕方、編集対象の作り方等に変ったことであろうか。一方、目前の教文字を操作する時には、SPEより多教打鍵しなけれがならず、じれったい思いがする。利用者の評価はSPEEDに十分慣れるまで待つてからでない不公平なものとなるであろう。SPEにくらべSPEEDはパターン置き替え等、強化した分編集譜が大きく成り当初予定したほど領域が開いたわけではないがK語から4K語くらいが他の使用に回される事になった。

5. 腕木信号器.

SPEでは、料管理譜の中の排他制御の必要な部分は割込みを禁止して処理していた。SPEEDでは、同様の部分についてそれがマイクロコンピュータ側にあり、マイクロコンピュータを便つている間割込みを禁止するわけにはいかないのて、操作系内に腕木信号系を導入することにした。SPS#30日には16個の

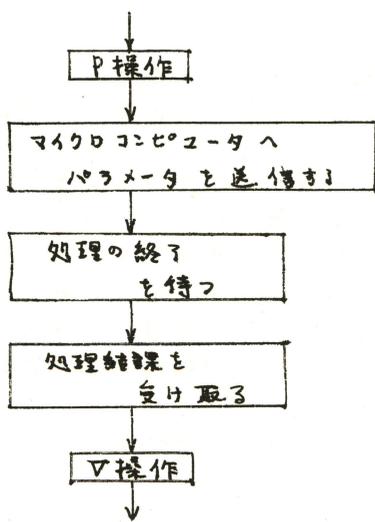


図5.

腕木信号器があり、それらに対してP操作、V操作を行うことが出来る。各信号器は互いに独立していてP/V操作の時に複数指定してもかまわれない。SPS操作系では端末のESC鍵を特別の脱出鍵として用い、この打鍵によりその端末の処理流は中断されて監督系に移る。監督系は制御言語処理譜であつて利用者の指令待ちということになる。

今ある信号器にP操作を行つた後に、脱出鍵を打鍵されて監督系に移ると具合が悪いので、この脱出鍵の効果はその処理流がV操作によつて全ての信号器を開くまで遅らせる。又処理流自身が監督系に制御を移すことが出来るが

この時その処理流が、ある信号器を閉じているとやはり具合の悪い事になる。この場合はエラーとして処理される。エラーが起こるとその処理流によつて閉じられている信号器は全て開かれる様になっている。

6. 最後に.

メガバイト単位の記憶容量が珍しくない現在、いささか時代錯誤的な話してはあるが、これが現状であるので致し方ない。考えようでは、昨今の各種マイクロデバイスの長足の進歩に對してはかえつて身軽でよいとも言える。兎も角も、編集用作業領域が増えた分だけ編集作業は楽になった。その一方で前ホのように、編集系の外見のデザインを文字単位型式から行単位型式に改めた事で、利用者からクレームが付けられた。筆者の考えではどちらの型式が絶對的に優れているとも言えないのであり特定の編集系の利用にこだわる事はない。かえつてそうした

こだわりは、特定のデザインを無批判に受け入れる事にあるので、それよりは、両者の良い所、良くない所をよく心得て活用する事がよいと思われる。筆者等はいずれの編集系を便っている、ここは別のものなるものと楽に出来るのになと思ってイライラしながら便っている。こうした事を考えると我々の操作系でSPEだけでなくSPEも便えるようにしておきたいとこそである。

第二種の領域については当初予想したほど広げる事は出来なかったが、浮動小数点処理系と操作系を組みと出来た事は大分助けとなった。しかし第二種については並行処理の出来ないのがやはり大分苦しい。

新システムの導入が難しい現在、当分この機械で行かなくてはならない。その場合今後の課題としては、

1. 第二種の処理を並行処理可能にする。
2. 他の計算機との情報交換手段を考える。
3. 二次記憶容量を増やす。
4. その他。

が考えられる。

第二種の処理を並行処理させる事は永年の課題であるが、大容量のRAMが手軽に入手出来る現在これを困いて高速で記憶域内と入れ替えの出来る記憶装置について検討中である。

現在の機器構成中、他の計算機との情報交換に利用出来るものは紙テープだけである。これだけでは不自由なのでっと他の情報交換手段を組み込みたい。幸いマイクロコンピュータの普及でいろいろな機器が安価に入手出来るのでそれらのうち利用出来るものとしては、モデム、磁気テープ装置、カセット磁気テープ装置、オーディオカセット磁気テープ装置、軟磁気盤装置、小軟磁気盤装置、磁気盤装置等がある。モデムを別にすれば、どれも二次記憶の拡大問題ともからむ。オーディオカセット磁気テープ装置は、他のマイクロコンピュータとの情報交換に有効であるが、一般の大型計算機が対象となる場合は別のものが必要である。

二次記憶の容量については現在4人同時に使うような場合、作業用二次記憶域の不足が目立つ。これも早急に手をうちたい問題の一つである。

最後に8ビットのマイクロプロセッサについては、我々の使用の主たるものが番地計算に強く依存していて、その点あまり使い良くはない。しかし今後16ビットのものが出回るようにすればそれを系の主処理装置として位置付ける事も可能かもしれない。今後はそうしたものの増設も考えながら系を拡大して行きたい。

謝辞

SPS #20日、#30日を作る機会を下さって下さった、島内剛一教授に感謝いたします。それから、それまでせっかく学習した編集系SPEがSPE田に変わって戸惑っている学部学生の皆さんにもSPE田を心よく受け入れていただいたことを感謝いたします。

参考文献.

- [1] 島内剛一; システムプログラムの実際, サイエンス社
- [2] NHK コンピューター講座テキスト 1974.4月~9月
プログラミングの基礎と応用 日本放送出版協会.
- [3] 島内剛一, 笈捷彦, 加賀美鉄雄;
ミニコンによる時分割システム
第15回プログラミングシンポジウム報告集, PP.260-270 (1974).
- [4] T. Simanti, H. Ishida, K. Kakehi, K. Kimura, K. Hirose and N. Yoneda;
Computer education on the air,
Proc. Second USA-JAPAN Computer conference PP.306-311 (1975).



本 PDF ファイルは 1980 年発行の「第 21 回プログラミング・シンポジウム報告集」をスキャンし、項目ごとに整理して、情報処理学会電子図書館「情報学広場」に掲載するものです。

この出版物は情報処理学会への著作権譲渡がなされていませんが、情報処理学会公式 Web サイトの https://www.ipsj.or.jp/topics/Past_reports.html に下記「過去のプログラミング・シンポジウム報告集の利用許諾について」を掲載して、権利者の検索をおこないました。そのうえで同意をいただいたもの、お申し出のなかったものを掲載しています。

過去のプログラミング・シンポジウム報告集の利用許諾について

情報処理学会発行の出版物著作権は平成 12 年から情報処理学会著作権規程に従い、学会に帰属することになっています。

プログラミング・シンポジウムの報告集は、情報処理学会と設立の事情が異なるため、この改訂がシンポジウム内部で徹底しておらず、情報処理学会の他の出版物が情報学広場 (=情報処理学会電子図書館) で公開されているにも拘らず、古い報告集には公開されていないものが少からずありました。

プログラミング・シンポジウムは昭和 59 年に情報処理学会の一部門になりましたが、それ以前の報告集も含め、この度学会の他の出版物と同様の扱いにしたいと考えます。過去のすべての報告集の論文について、著作権者（論文を執筆された故人の相続人）を探し出して利用許諾に関する同意を頂くことは困難ですので、一定期間の権利者検索の努力をしたうえで、著作権者が見つからない場合も論文を情報学広場に掲載させていただきたいと思えます。その後、著作権者が発見され、情報学広場への掲載の継続に同意が得られなかった場合には、当該論文については、掲載を停止致します。

この措置にご意見のある方は、プログラミング・シンポジウムの辻尚史運営委員長 (tsuji@math.s.chiba-u.ac.jp) までお申し出ください。

加えて、著作権者について情報をお持ちの方は事務局まで情報をお寄せくださいますようお願い申し上げます。

期間：2020 年 12 月 18 日～2021 年 3 月 19 日

掲載日：2020 年 12 月 18 日

プログラミング・シンポジウム委員会

情報処理学会著作権規程

<https://www.ipsj.or.jp/copyright/ronbun/copyright.html>