

談 話 室

プログラム作成テクニック(Ⅱ)*

稲 田 伸 一*

事務計算では、とくに集計表を処理することが多くなる。集計表などは、どのようにプログラムしても、それほど問題がないようにみえるため、あまり注意を払われることが少ない。ところが、昨年相談を受けた問題の中に、従来人手作業だと数時間で済むものが、計算機処理に切り替えようとしてプログラムしてみると、十数時間要するという常識では考えられないような問題があった。プログラムの内容から、キーアドレス変換で、相当処理時間が短縮できそうだと雑談していたら、丁度和田先生が書いたから続けて何か書けという注文を編集幹事会からいただいた。

テーブルの処理だとか、集計などの事務計算に多く起こる問題は、大抵テープソーティングして片づけられることが多く、私自身もあまり興味がなく、それほど大きな問題を生じるとは思っていなかったが、最近のように、FORTRAN や COBOL などの問題向言語プログラムが一般化してくると、とにかく答えが間違いないく出ればよいとばかり、計算時間や記憶容量の制限について、あまり考慮を払わないプログラムが増加してきたようである。記憶容量の方は制限に抵触すると、コンパイルなり実行ができないので、その時点で、ユーザは計算を断念するか、プログラムに手を入れるかするので、計算機側からみて、それほど実害はないが、計算時間の方はアカウントリングの方で費用上の制約がない限り、ちょっとしたプログラム上の工夫で短くなる計算が、延々と計算機を専有することになる。

最初あげた問題は、よく調べてみると、ランダムアクセスファイルと磁気テープの使い方や、項目のコーディングの問題が関連しており、必ずしもすべて簡単なプログラム上の技巧で救えるわけではなかったが、それでも二、三ちょっとした工夫で計算時間をかなり短くできることがわかった。その後、折にふれ、事務

計算のプログラムをみていると、かなり似かよった問題点を発見することが多かった。

遭遇した問題をそのまま述べると、かなり面倒な業務内容を説明しなければならないので、ここでは、ごく一般的な例題に直して話しを進めることにする。

原始伝票は製品発送に関するもので、そのレコードには、 P (製品のコード)、 D (発送先のコード) の 2 つのキーがある。実際の集計はこのキーだけで分類集計するのではなくて、2 次的に導かれる別のキー、たとえば、共通に使用されている部品別集計とか、発送先を距離的に分類集計するなど、目的によって種々変換したキーで、多種類の管理情報をレポートにしたという問題である。2 次的なキーが原始伝票に直接書かれていれば集計計算は楽であるが、原始伝票に 1-2 次的なキーまで書き込むのは、入力のマニプラーを増大させるから、普通は計算機内でキー変換のテーブルを用意して内部で処理する。

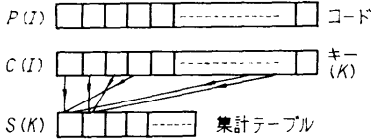
そこで、問題になった一連のプログラムをみせてもらったが、プログラム開発のスケジュールの問題もあって、できるだけ簡素化するため、各レポートごとに別々の閉じたプログラムが、レポートの種目だけあるという構成であった。そのため各プログラムごとに、磁気テープにファイルされた原始伝票の情報を読み処理する形になっていた。処理時間があまり問題にならないような場合には、プログラムの簡略化という点で、必ずしも悪いわけではないが、この問題のように、処理時間の大部分が磁気テープ操作の場合は、コアに許せる範囲の各種集計ファイルを用意して、一度磁気テープからレコードを読んで、 n 種類のレポートを一度に作成すると、処理時間はこれだけで $1/n$ になる。

さらに、各独立したプログラムを別人が作成したため、コードから 2 次のキーを求める操作も、それぞれ方法が異なっており興味深かった。 P, D のコード化は、各桁に意味を持たせた 10 進コードになっている (大抵のコード化は、使いやすさの点から同様の方法を

* A Method of Table Processing, by Nobukazu Inada (Railway Technical Research Institute)

** 鉄道技術研究所

とっている) ため、コードが密でない。すなわち、連続番号でないため、コードの一致をとるのに、なんらかのテーブル探索を必要とする。第1図にその一例を示してある。P(I) はコード、S(K) は集計のためのア

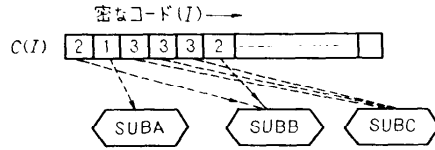


第1図 コード集計キー変換

レイで、P(I) のいくつかの項目が S(K) の1つに項目に集計されることになる。S(K) のどの項目に集計するかの変換テーブルが C(I) に用意されており、その内容は集計したい K が書き込まれていて、矢印のように集計される。1レコードがはいってきたとき、P(I) のテーブルを捜して一致をとるのに、単純にテーブルサーチしたものと、P(I) を前もってソートしておき、I を 1/2 ずつ分割して、大小比較で一致をとる2進探索法を用いたものがあつた。後者の方が若干プログラムは複雑になるが、一致がとれるまでの比較回数は最大 $\lceil \log_2 n \rceil$ ですむのに対し、前者では平均 $(n+1)/2$ 回の比較が必要である。ここで n は P(I) のアレイの個数である。

しかし、プログラムは一応独立させたととしても、各プログラムがそれぞれ P(I), C(I) に相当する索引表をもつのはいかにもむだで、最初原始伝票の磁気テープを作るとき P(I) のテーブルを引いて、キーになっているコードを密なアドレス (この場合はサブスクリプト、I) に変換して記憶しておくことにすれば、それ以後のプログラムでは一々変換しなくても、C(I) のテーブルさえもっていれば十分であるから、記憶容量も節約でき、かつ処理時間も大幅に短くすることができる。

若干趣きを異にするが、同様にキーをアドレスに変換することでうまく処理できる問題があつた。これは、与えられたキーに関して単に集計場所がきまっているのではなくて、集計方法が若干異なる問題である。具体的にいえば、ある特定のいくつかの製品に対しては、単に製品別のグループ別集計だけではなく、もっと細かい製品の型式別に集計をとりたいとか、特定の製品グループはさらに細かく、発送先別にも分類して集計したい問題である。この場合も、普通には、IF 文で特別に処理を必要とするコードであるかどうか捜す



第2図 コードによるサブルーチン呼出し

ことになるが、これもキーになるコードが密なアドレスに変換されていると、第2図に示すように、C(I) に集計先の項目ではなく、処理手順の異なつたサブルーチンの番号を書き込んでおき、Computed GO TO 命令を使用することで非常にスマートに処理ができる。第2図の例で、コードによって処理方法が3つに分れていると、C(I) にはそれに応じて1から3までの番号を書き込んでおく。処理は第3図のような FORTRAN ステートメントで行なうことができる。

```

IP=C(I)
GO TO (100,200,300),IP
100 CALL SUBA
    .
    .
    .
200 CALL SUBB
    .
    .
    .
300 CALL SUBC
    .
    .
    .
    
```

第3図 コードによるサブルーチン呼出し文 FORTRAN 文

問題点を整理して以上のように述べると、ごくあたりまえのことであるが、この問題に限らず、一般に事務計算のプログラムをよく調べてみると、このようなあたりまえのことが、全然行なわれていないのに少し驚いた次第である。ここでは、主としてキーの変換に伴うごく簡単な例をあげたが、このほかにリスト処理やファイル処理の初歩的な知識を応用することで、処理時間を大幅に短縮できるものが多くありそうに思える。

リアルタイムプログラムのように、レスポンス時間に制約があり、また、プログラマーが高度のテクニックを駆使している場合はこんな問題は起こらないが、大部分の計算機は分類集計などの仕事に使われていることが多く、最近のように計算機の設置台数が増加してくると、プログラマー数の不足から、入出力の仕様だけで外注したり、初心者プログラムをさせる傾向がみられる。この例のように、常識的にみても変だと気づく場合はまだよいが、たいていは、とにかく答え

がでているからというわけで、あまり内容の検討もせず、どうも計算機は思ったより処理速度が遅いと、計

算機の性能に罪をかぶせている場合が多いのではないだろうか？

コ ボ ル 短 信 (6)*

西 村 恕 彦**

アメリカにおけるコボルの利用状況について、アメリカ海軍がアウエルバツハ社に委託した調査の結果が、コダシル計画委員会から1969年3月13日に発表された。その概要は次のとおりである。

- (1) コボルはさらに広く使われる傾向である。
- (2) IBMの第三世代の小型機(smaller configuration)の利用者は、コボルを75ないし100%使

っている。

- (3) 他の製造業者の機種の利用者は、コボル、フォートラン、アセンブラを同等に使っている。
- (4) 回答の三分の二は、社内で標準コボルを設定している。
- (5) 回答においてコボルの真価とされたのは、文書化、学習の容易さ、機種による共通性である。
- (6) コボルで拡張するように期待されている機能は、ビット操作、テレプロセッシング、データ通信の能力である。

* COBOL News and Olds (6), by Hirohiko Nishimura (MITI)

** 通商産業省工業技術院

雑 報

「情報処理分野における応用磁気」シンポジウム案内

主 催 日本学術振興会応用磁気第137委員会
日 時 昭和45年1月30日(金) 9.30~16.30
場 所 機械振興会館地下2階ホール(東京都港区芝公園21-1-5)
議 題 (1) Computerの動向と磁気素子の役割 石立 喬(日電)
 (2) 計測、パターン認識分野の磁気応用 大照 完(早大)
 (3) データ通信システムにおける磁気応用 別所照彦(通研)

- (4) フェールセーフ論理系における磁気素子(電子計算機式運動装置, CTC など) 奥村幾正(鉄研)
- (5) パネルディスカッション (13.30~14.30)
 「情報処理分野における応用磁気の将来」 司会 後藤英一(東大)
 パネリスト: 大島信太郎(国電電々), 喜安善市(岩通), 桜井良文(阪大), 垂井康夫(電試), 近角総信(東大), 牧野 昇(三菱製鋼)
 レポーター: 「情報技術と磁性体」高橋秀俊(東大), 「オルソフェライトとその応用」清水祐信(通研), 「磁気記録と計測」植村三良(ソニー)

「応用磁気の将来」について意見、質疑のある方は可能な限り当日の討論に繰り込まれますので、1月20日までにお知らせ下さい。通知先: 新宿区西大久保早大理工学部応物 大照 [(363)3211], または川崎市下沼部日本電気中研記憶固体研究部 石立 [(044)(41)1111].