

談話室

マークカードを用いて FORTRAN プログラムを実行させる試み*

小林 光夫** 森川 伸子**

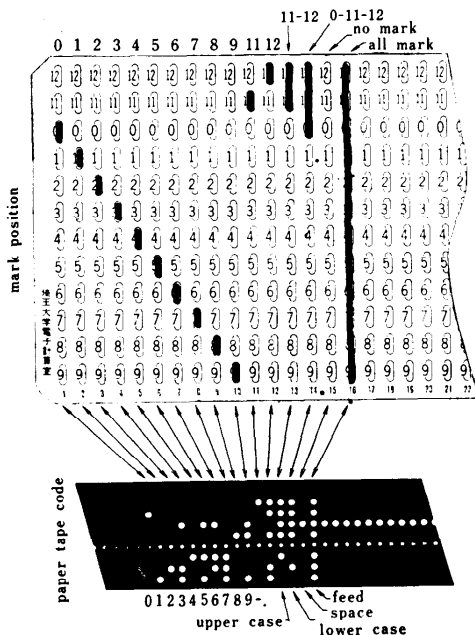
1. はじめに

小規模な計算機システムでは、入力媒体として紙テープを用いることが多い。紙テープは安価であり、取扱いが楽であるという利点がある反面、穿孔ミスの修正がカードに比べて非常にやっかいであり、特にプログラムのデバックのさいにはそのために多大の労力と時間を費す。各所でプログラミングの教育が盛んな今日、このようなシステムで大量の実習処理を行なう場合には、上記の欠点が顕著に現われ、穿孔が処理のネックとなる。埼玉大学では、紙テープ使用システムが全学の需要をまかない稼動しているが、オフラインの紙テープ穿孔機数が非常に少なく、学生の計算機教育が盛んになるにつれ上述の困難が著しくなっている。われわれはこの解決の一策として、マークカードおよびマークカードから紙テープへの変換機器***を利用し、紙テープの自動穿孔を行ない、紙テープ入力の計算機をあたかもカード入力のごとく使えるシステムを開発し、成功を収めている。以下にこのシステムの概要を述べる。

2. マークカードの設計

われわれが使用したマークカードは第1図に示すように片面40桁、両面で80桁からなり、1桁には12のマーク位置がある。マークは黒鉛筆 (HB, B), 黒サインペン, 黒ボールペンなどによって行なえばよい。適当にマークされたカードは変換機器により、マーク位置に対応するコードに変換されて紙テープにパンチアウトされる。マーク位置と紙テープコードとの対応は第1図に示す。われわれは上記の性質をそなえたカードを用い、使用者が容易にしかもまちがいがなくマ

クして FORTRAN 文を表現できるように注意を払って、第2図に示す FORTRAN MARK CARD (以下 FMC と略記する) を設計した。FMC は普通の FORTRAN 文の仕様をかなり忠実に表現していることに注意していただきたい。データ用のマークカード (DMC と略記) は第3図に示すものである。FORTRAN の入力データは、その書式仕様を良く用いられる I 変換および F 変換に限っておけば、この DMC の1桁に一つのマークをすることによって表現できる。FMC は次のようにして使う。コーディングシート上に書かれた FORTRAN のプログラムに従って、FMC 上にマークをして文を表現していく。文の番号は 'statement number' という欄内の数字にマークする。良く使われる12種類の文 (DIMENSION, COM-

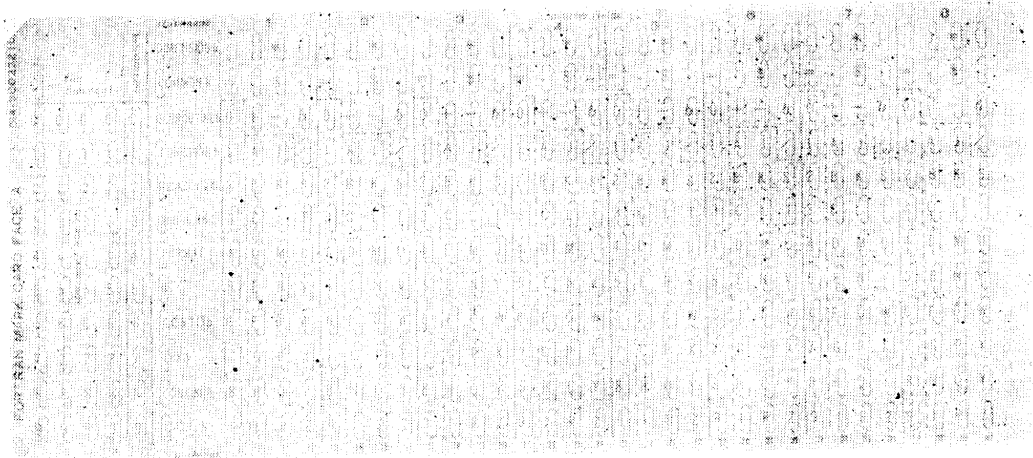


第1図 マーク位置と紙テープコードの対応

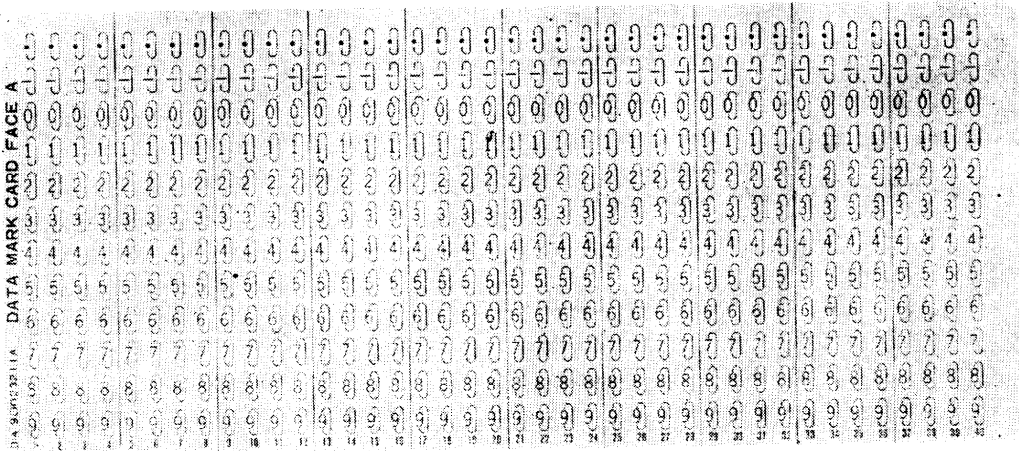
* Mark Card Execution of FORTRAN Programs, by Mituo Kobayasi and Nobuko Morikawa (Faculty of Science and Engineering, Saitama University).

** 埼玉大学・理工学部

*** マークテープという名称の機器で、カードの読取り早さは1分間に14枚 (両面) である。



第2図 FORTRAN MARK CARD (裏面は character fields 9~18)



第3図 DATA MARK CARD (裏面は表面と同じ)

MON, ...) は 'statement field' 上の対応する位置にマークする。'statement field' 内では表現できない文は、18 (表8裏10) の 'character fields' にある文字を左から右への順で連ねてマークすることにより表現する。1桁にはただ一つのマークしか許されない。1枚の FMC で FORTRAN 文を表現できない場合には、次の FMC の 'continuation' 欄にマークすることによって、その FMC の statement 欄以後が、前の FMC に継続していると解釈される。DMC の使い方は、図より明らかであろうから、ここでは省略する。FMC においてマークミスをした場合には新しいカードにマークしなおすのが原則であるが、'character fields' におけるミスは、ミスマークのある桁を含む4桁からなる 'character field' をすべてオールマーク*

にしてもよい。DMC 上のミスの場合には、ミスをした桁のみオールマークすればよい。オールマークされた桁に対応して紙テープ上にはフィードのコードがパンチされ、これは計算機の入力データとしては無視される。

3. マークカード処理プログラム (MCP)

FMC 上に作られた FORTRAN プログラムは、変換機器により紙テープに穿孔された場合には、一、・、b、0、1、2、・・・、9 のコードからなる。マークカード処理プログラム (以下 MCP と略記) はこれを標準入力機器 (紙テープリーダー) から入力データとして

* オールマークとは、1桁12位置をすべてマークすることを意味する。

受け取り、FORTRAN のソースイメージをディスク上に編集する。この作業が終わると制御をディスク上に移し、いま作られた FORTRAN のソースイメージの先頭からコンパイルを行ない、計算を実行する。このプログラムがデータを必要とする場合には、FMC の後に続いて DMC によって作られたデータテープ（標準入力機器上にある）を用いて計算が実行される。実行が終わると制御を標準入力機器上にもどす。このように順次連続した処理が可能となるようにモニターに対し適切な制御命令を、MCP は自動的に作り出すようになっている。MCP はそれ自身 FORTRAN 言語で書かれているが、その具体的な処理の詳細は本誌のプログラムのページを参照されたい。MCP はあらかじめ翻訳を行ないディスクに絶対番地形式の機械語で登録しておく、処理の時間が短縮される。MCP は FORTRAN のコンパイラに対するプリプロセッサと考えることもできる。なお MCP による処理時間は紙テープの読み取り時間がほとんどすべてである。

4. お わ り に

マークカードによるプログラムの自動穿孔とその一

括処理はすでに試みられた経験があるが¹⁾、以前の場合はマークカードを処理して FORTRAN のソースイメージをカードデッキとして一度アウトプットし、その後それを計算機にかけて処理をするというシステムになっていた。また、マークカードも片面27桁のみ使用可能なものであり、使いやすさの点で欠陥があった。今回はこれらの点を改良し、使いやすいものとなっている。また、変換された紙テープは計算実行のたびに使い捨てることにすれば、使用者は計算機システムをあたかもカードベースであるかのように利用できる、プログラムの修正なども容易となった。現在学生実習などで試用中であるが、好評のようである。さらに微細な改良を行なった後、この MCP をシステムに登録することも考えている。

参 考 文 献

- 1) 小林光夫：プログラミングの実習におけるマークセンスの応用，情報処理，8，5，p. 242 (1967).
(昭和 44 年 12 月 12 日受付)