

構造実験の数値データベースにおけるデータの処理

—大型計算機とパーソナルコンピュータのデータの共通化—

名古屋大学 正会員 ○伊藤義人
名古屋大学 正会員 福本嘯士

1. はじめに

著者らは、鋼構造部材の耐力の実験情報の数値データベース (NDSS) を作成し、それを利用して鋼構造部材の強度の変動性に着目した検討を行ない、すでに土木学会論文集などに発表している^{1)~4)}。本論文では、実験室及び文献から得られる原データから数値データベースで扱うデータに処理するまでに必要である大型計算機とパーソナルコンピュータのデータの共通化についてのべる。

近年、計測機器の発達に伴い、GP-IB, RS-232Cなどの標準インターフェースを通じてパーソナルコンピュータなどと接続が可能となり、実験室や現場における実験データは、フロッピディスクの形で得られることが多くなった。また、エンジニアリングワークステーション (EWS)としてのパーソナルコンピュータの役割にも注目されているが、ここで問題となるのは、大型計算機とパーソナルコンピュータとのデータの共通化である。すなわち、マンマシンインタフェースの優れたパーソナルコンピュータと演算速度及び内部・外部記憶容量の優れた大型計算機を効果的に使い分けるためには、データの共通化をはかる必要がある。

データを共通化する方法としては、On-lineで公衆回線などを使って直接相互にデータを転送するものと、共通外部記憶媒体であるフロッピディスクを用いるものと考えられる。公衆回線を使う場合にはパーソナルコンピュータ側に転送プログラムが必要であり、バイナリーデータ及び文書データは、原則として送れない。また、通常の300ボーのカップラーを用いたのでは転送時間がかかり、大量のデータの転送には適さない。

そこで、フロッピディスクを用いた大型計算機 (M-382)とパーソナルコンピュータとのデータの相互移植支援システム⁵⁾をNDSSのサブシステムとして作成した。ただし、このシステムはNDSSだけのものではなく広く一般に開放し、学術情報データ一般を扱うことを目的にしている。パーソナルコンピュータは、NECのPC-9800, PC-8800シリーズのN88-Basic, 富士通のFM-11などのF-Basicまたは、共通OSであるMS-DOS, CP/M (86) (CP/M-86は、名大大型計算機センター作成のため仕様が異なる) を使用するものであればなんでもよい。本移植システムは、パーソナルコンピュータで作成したフロッピディスク (8インチ) を直接大型計算機のカセット入出力装置によって読み書きする。変換処理を大型計算機に行なわせるため、非常に高速、大量にデータを相互移植できる。漢字データを含むものも有効であり、ワープロソフト「松」(管理工学研究所)で作成した文書ファイルと大型計算機のワープロ

(FDMS)及びエディタ (PFD)との相互移植も可能である。このことは、データベースのデータの文書化に大きな役割をはたす。

2. 学術情報とパーソナルコンピュータ

1)学術情報データベース

著者らの作成している構造実験の数値データベース (NDSS) は、学術情報データベースの1つということができる。松田⁶⁾は、研究活動における学術情報に対してデータベース技術を適用する環境及びデータベース構築の現況を紹介している。非文献データベース、とくに学術情報に関するデータベースは非常に少ないが、タンパク質の構造情報に関するタンパク質データバンク (Protein Data Bank)¹⁰⁾は国際的に有名である。これは、X線解析などによるタンパク質構造解析結果をまとめたものであり、米国ブルックリン国立研究所が一手に管理し、3ヶ月ごとに更新情報をニュースレターとして発行している。各国で開発された分子解析、分子模型作画プログラムなども収集し、一般に提供している。

学術情報は、文献情報、物質情報、調査情報、実験観測データ、アルゴリズム、プログラム、計算結果な

ど多種にわたっている。表現形式も文字、数値、図形、画像など多様である。このように学術情報のデータは、CAD/CAM/CAE で扱う広義のエンジニアリングデータとその特徴が似ている。

2) パーソナルコンピュータの役割

近年のパーソナルコンピュータの量的及び質的な発展は驚異的である。とくに、8ビットから16ビットのマシンに移行するに従って、エンジニアリングにおいても利用価値が高まっている。しかし、パーソナルコンピュータの演算速度は、大型計算機に比べれば圧倒的に遅く、大規模な処理にはむかない。現在のパーソナルコンピュータの使われ方をみても、美しいカラーグラフィックスが安価にできること及びマンマシンインターフェースが優れており、専有できるという点に着目したものが多く、人間が途中で常に介入するという点でパーソナルコンピュータによるワードプロセッサの利用は、まさにその典型といえる。

CAD/CAM/CAE におけるエンジニアリングワークステーション (EWS)の役割をパーソナルコンピュータにはたさせようという動きもある。これは、VAX, Appollo コンピュータなどの専用マシンを使用した EWSが高価であり、設計者1人1人に設置できないので、ほぼ1桁安いパーソナルコンピュータのグラフィックス機能、対話処理機能の優れている点に着目したものである。ただし、専用マシンに比べて演算速度及び容量の能力は劣るため、大規模な計算及びデータベースを必要とする部分は大型計算機に処理させ、パーソナルコンピュータは、その得意とする部分のみを利用することによっても十分 EWSとしての機能を果たせるとしている。

データベースにおけるパーソナルコンピュータの利用としては、小規模な個人利用のパーソナルデータベースがあげられる。汎用データベースソフトとしてリレーショナルデータベースを目指したものも発売されている。これはこれとして十分利用価値を持っているが、現在のパーソナルコンピュータの能力を考えると、データベースが本来持っていなければならない特質である i) 多数の人間が多目的にアクセスできる。ii) 価値あるデータが大量であり利用プログラムから独立している。という点からみれば、パーソナルデータベースはデータベースとは別物と考えた方がよい。ここでも、大型計算機とパーソナルコンピュータを組み合わせることによって、本来のデータベース機能を持った形でデータベースを作成、利用できる可能性がある。

これらの機能を十分に発揮させるためには、パーソナルコンピュータと大型計算機を光ケーブルなどの大容量の LANにより接続する必要があるが、現在のところ安価にどこにでも設置できるというわけにはいかない。今回、試作したフロッピーディスクを用いたデータの相互移植支援システムは、特別な設備は必要なく、かつ可搬性が優れているので利用価値の高いものと考えられる。

3) データの共通化

エンジニアリング部門においては、データの共通化の必要性は早くから叫ばれていた。とくに、グラフィックソフトウェアの標準化は、1976年の Seillac 会議に始まり、CORE システム、GKSなどが提案され、現在も検討中であるが、おおむね GKSに統一化されるようである。また、ANSI で規格化された図形情報の互換規格である IGES は、とくに有名である。これは、CAD/CAM/CAE のエンジニアリングデータベースにおける図形に関する情報を、異なるデータベース間で互換性をはかるためにカードイメージの中間ファイルの規格を定めたものである¹²⁾。

パーソナルコンピュータと大型計算機 (IBM形式) とのフロッピーディスクのファイル変換は、個々のパーソナルコンピュータの OS に対して変換用ソフトが発売されているものもある。しかし、これは主として1文字コードの文字だけに対してのものであり、種々のタイプのデータに対して対応できるわけではない。また、同じデータに対して2枚のフロッピーディスクをパーソナルコンピュータ側で作成する煩わしさもあり、時間もかかる。パーソナルコンピュータの OS で作成されたフロッピーディスクをそのまま大型計算機でアクセスできれば、その高速性とあいまってデータの相互利用の範囲が広がるであろう。

3. 大型計算機とパーソナルコンピュータ間のデータの共通化

1) フロッピーディスクを用いたデータ共通化の問題点

フロッピーディスクの始まりは、IBMが計算機のIPL用に開発したものである。大型計算機とパーソナルコンピュータ間でデータの共通化のためにフロッピーディスクを用いる時、問題となる点を次にあげる。

i) フロッピーディスクのサイズと物理フォーマット

現在、通常に用いられているフロッピーディスクのサイズは、8インチ(標準フロッピー)と5.25インチ(ミニフロッピー)と3.5インチ(マイクロフロッピー)及び3インチ(コンパクトフロッピー)である。

大型計算機で直接アクセスできるのは8インチフロッピーディスクだけであるので、その他のサイズを使っている場合は、8インチフロッピーディスクにファイルをコピーする必要がある。幸いにも、ほとんどのパーソナルコンピュータは、8インチフロッピーディスクをサポートしており、他のサイズのフロッピーディスクから8インチフロッピーディスクへの転送は非常に簡単に高速にできるので問題とならない。以後は、ことわらない限り、フロッピーディスクといえば8インチのものをさすことにする。

フロッピーディスク自体は、ハード的にみれば磁性体を塗った円盤を8インチ角の封筒に納めたものであり、封筒に入ったまま、その中で高速回転しデータをアクセスされるものである。フロッピーディスクは、片面だけを使うものと表裏両面を使うものがある。フロッピーディスクは、磁気テープと同じように記録密度の異なるものがあり、単密度(S)と倍密度(D)のものがある。両面単密度のフロッピーディスクもあるが、大型計算機でよく用いられるのは、片面単密度(1S)と両面倍密度(2D)である。初期化は大きく分けると、物理フォーマットとファイル管理領域(ディレクトリ)の設定の2つである。物理フォーマットは、フロッピーディスクを実際に読み書きできるようにトラックとセクターに分割することである。8インチフロッピーディスクでは、1S、2Dとも片面77トラック(0-76番)からなっており、2Dの時は両面で154トラックとなる。このトラック数は、ごく特殊な場合を除いて大型計算機、パーソナルコンピュータとも共通である。これ以後、トラックをセクター割りするのであるが、大型計算機では、圧倒的にIBM形式が採用されており、1トラックを26セクターに分割する。倍密度では、1セクター=256バイト、単密度では、1セクター=128バイトとなる。パーソナルコンピュータにおいても、このセクター割を採用しているものも多いが、共通OSであるMS-DOSの倍密度では、1トラックを8セクターに分割して、1セクター=1024バイトにしている。名大型計算機センターに設置されているフロッピーディスク装置(F445D)は、表面0トラックは1セクター=128バイトでないとアクセスできないため、MS-DOSの両面倍密度のフロッピーディスクは、大型計算機のフロッピーディスク装置で直接アクセスできない。

ii) フロッピーディスクのファイル管理方式の違い

Table 1(a)は、N88-BasicとF-Basicと大型計算機(IBM形式)のファイル管理のためのトラック割り当てを比較したものである。また、Table 1(b)は、片面単密度のMS-DOSとIBM形式のフロッピーディスクのトラック割り当てを比較したものである。

フロッピーディスクのファイル管理は、搭載されているOSによってすべて異なると言っても過言ではない。

共通OSの中でおいてさえ、CP/M-86の場合、富士通と日本電気では、ディレクトリーのトラック割り当てが異なるため互換がない。IBM形式では、ディレクトリーの中にファイル名といっしょに領域開始アドレス、領域終了アドレス、ファイル作成年月日などが書きこまれている。そのため、1つのファイル領域は、物理的に連続した領域となる。一方、今回対象としたN88-Basic、F-Basic、MS-DOSは、FAT(File Allocation Table)

Table 1(a) 両面倍密度のトラック割り当て

トラック番号	サーフェイス番号	セクター番号	N88-Basic仕様	F-Basic仕様	大型計算機(IBM)仕様
0	0	1 ~ 4	IPL	IPL	システム予約
		5	システム予約	システム予約	エラーマップ (欠陥トラックの位置の番号込み)
		7			ボリューム・ラベル
		8 ~ 26			ディレクトリー
1	1	1	システム予約	FAT	
		2		ID	
		3		システム予約	
		4 ~ 26		ディレクトリー	
1 ~ 34	0, 1	1 ~ 26	データ領域 (ユーザー領域)	データ領域 (ユーザー領域)	データ領域 (ユーザー領域)
		1 ~ 22	ディレクトリー		
		23	ID		
		24 ~ 26	FAT		
35	0	1 ~ 26	データ領域 (ユーザー領域)	データ領域 (ユーザー領域)	データ領域 (ユーザー領域)
		1 ~ 26	データ領域 (ユーザー領域)		
		1 ~ 26	データ領域 (ユーザー領域)		
		1 ~ 26	データ領域 (ユーザー領域)		
35 ~ 74	0, 1	1 ~ 26	データ領域 (ユーザー領域)		
75 ~ 76	0, 1	1 ~ 26	データ領域 (ユーザー領域)		欠陥トラックの代替トラック

Table 1(b) 片面単密度のトラック割り当て

トラック番号	セクター番号	MS-DOS(V.1.25)仕様	大型計算機(IBM)仕様
0	1	IPL	システム予約
	2 ~ 4	FAT	エラーマップ
	5		ボリューム・ラベル
	7		ディレクトリー
1	8 ~ 14	ディレクトリー	データ領域
	14 ~ 26		
	1 ~ 4		
	5 ~ 26		
2 ~ 73	1 ~ 26	データ領域 (ユーザー領域)	欠陥トラックの代替トラック (+C区用トラック)
	74 ~ 76	1 ~ 26	

管理している。これは、領域の管理の最小単位（クラスター）に全データ領域を分割し、通番をつけ、FATの中で、この番号を使って鎖のように領域を繋ぐ情報を持っているものであり、フロッピーディスクを効率的に使用できる。1クラスターの大きさは、N88-Basic, F-Basicでは、1トラック（26セクター）であり、MS-DOSでは、4セクターである。

Table 2は、N88-Basic, F-Basic, MS-DOS及びCP/M（-86）のディレクトリーの内容を比較したものである。CP/M（-86）を除いてディレクトリーには、ファイル名と使用クラスターの先頭の番号及び属性などが記録されている。

MS-DOSは、更にファイル作成日時及び領域の大きさがバイト単位で記録されている。

Table 2 ディレクトリーの形式の比較

項目 (セクター)	N88-Basic	F-Basic	MS-DOS	CP/M 及び CP/M86
0				エン트리型(通常0)
1~5	ファイル名	ファイル名	ファイル名	
6~7	拡張子			ファイル名
8				
9	属性	未使用	拡張子	
10	先頭のクラスター番号			拡張子
11		属性	属性	
12		アスキー・フラグ		ファイル・エクステン
13		ランダム・アクセス・フラグ		未使用
14		先頭のクラスター番号	未使用	セクタ・エクステンサイズ
15				
16~21				
22~23			ファイル作成時刻	ディスク・フロー
24~25			ファイル作成日付	ション・テーブル
26~27			先頭のクラスター番号	
28~31			領域の大きさ(バイト)	

iii) 交代トラックの有無

Table 1の大型計算機とパーソナルコンピュータのフロッピーディスクのトラック割り当てで大きな違いは、IBM形式中の欠陥トラックのための交代トラックの存在である。これは、ハード的に傷ついたトラックをエラーマップに登録し、欠陥トラックの代わりにシステムが自動的にエラーマップに基づいて使用するのがこの交代トラック領域である。両面倍密度の時で75, 76トラック（表裏合計4トラック）、片面単密度の時、74-76トラック（74トラックはCE用トラック）である。一般に、パーソナルコンピュータは交代トラックを持たない。大型計算機では、この交代トラックを直接アクセスすることはできない。このため、大型計算機からパーソナルコンピュータのフロッピーディスクヘデータを移植する時は問題ないが、その逆にパーソナルコンピュータから大型計算機ヘデータを移植する時は、この交代トラックにわたって書き込まれたファイルは、移植不可能である。

iv) コード系の違い

文字形式 (1 バイトコード) ——大型計算機では、一般にEBCDICコード系を使用している。一方、パーソナルコンピュータでは、ほとんどがASCIIコード系である。そのため、データを相互移植するためには、コード変換が不可欠である。ここで問題となるのは、パーソナルコンピュータで使用するASCIIコードは、ANSIの本来のASCIIコードとは異なり、パリティビットを省略し、その分をカタカナ及びグラフィックシンボルなどに割り当てていることである。JISによるEBCDICコードは、英小文字入りコード系とカナ入りコード系の2種があり、二者択一の形でしか使用できない。そのため、パーソナルコンピュータ側で作成したデータの中に英小文字とカタカナが混在している場合は、大型計算機に移植すると、どちらか一方しか有効でなくなる。

漢字 (2 バイトコード) ——パーソナルコンピュータにおいては、漢字は大部分2バイトコード系のJISコードを用いている。MS-DOSのようにシフトJIS Microsoft Kanji Encoding Schemeを用いているものもある。大型計算機においても、EBCDICコード系と共存させるためにJIS漢字コードをシフトさせたコード（富士通:F-code, 日立:KEIS——JISコードの各バイトの先頭ビットをON）を用いている。また、1バイトコード文字と混在させるためのシフトコードも大型計算機とパーソナルコンピュータでは異なる。

その他 —— 数値データなどでバイナリーの形（ビットパターンのまま）でファイルになっているものがあり、これは大型計算機とパーソナルコンピュータでは全く異なる。また、一部のパーソナルコンピュータのワープロでは、特殊なコードを用いている場合もある。例えば、後で扱うPC-9800シリーズ上で稼働する「松」（管理工学研究所）では、1つの漢字に3バイトを割り当てている。さらに、ワープロデータを相互移植する時は、文書の書式制御をも変換してやる必要がある。

v) ファイル形式の違い

パーソナルコンピュータのファイルの形式は、ほとんどが可変長のシーケンシャルファイルと固定長のランダムアクセスファイルしかない。一方、大型計算機の方では、レコード形式に可変長、固定長、不定長などがあり、ファイル編成にシーケンシャルファイル、ダイレクトアクセスファイル、インデックスアクセスファイルなどがある。データを相互移植する時、利用目的に合わせたファイル形式に変換する必要がある。

2)データの相互移植支援システムの設計

8インチフロッピーディスクを用いて大型計算機とパーソナルコンピュータ間で相互にデータを移植する時、パーソナルコンピュータ側でデータ変換を行ない、大型計算機でアクセスできるIBM形式のフロッピーディスクを作るソフトウェアは、OS別に発売されているものもある。しかし、これでは前述した種々のデータを移植することはできない。また、処理時間もかかり、1つのデータを移植するために2枚のフロッピーディスクが必要になる。そこで、今回作成したシステムでは、各種のパーソナルコンピュータのOS上で作成されたフロッピーディスクを直接大型計算機のフロッピーディスク入出力装置に入れて、アクセスすることによってデータの相互移植をはかった。

交代トラックは、システム領域としてリザーブして使用しないようにした。当然のことであるが、この処理は今回作成した大型計算機上の相互移植支援システムで行なうが、パーソナルコンピュータ上でも行なえるように簡単なプログラムも作成した。

移植支援システムは、学術情報のあらゆるデータに対処できるように考えられた。まず、1文字コード系のコード変換のみではすまないものについては、無変換指定をして媒体変換のみをとりあえず行ない、必要であれば、その後で処理するものとした。すなわち、漢字を含むデータ、文書データ、バイナリーデータ、画像データなどは、媒体変換された中間ファイルを対象にして、別のコマンドで処理する。

移植支援システムは、i)変換速度、ii)データの保護、iii)フロッピーディスク入出力装置の効率的使用、iv)複数ファイル移植時の作業効率などを考えて、スプールファイル(作業用ファイル)を用いる方式を採用した。すなわち、Fig. 1に示すようにフロッピーディスクのディレクトリー部を含めたデータ部分をボリューム単位でスプールファイルにすい上げ(デッドリード)、その後の処理(ファイル移植)はこのスプールファイルを対象に行ない、必要があれば処理後にスプールファイルをフロッピーディスクにボリューム単位で書き戻す(デッドライト)方式である。移植システムを呼び出すコマンドは、N88-Basic、F-Basic、MS-DOSでそれぞれ「N88」、「FM11」、「MSDOS」である。CP/M(86)については、処理方式が異なるので以後では省略する。Fig. 2にN88コマンドの実行例を示す。

サブコマンド

相互移植支援システムは、単にデータの相互転送を行なうだけでなく、転送時に必要となる情報も得られるようにした。すなわち、パーソナルコンピュータのファイル及び大型計算機のデータセットに対する簡単なDOS(Disk Operating System)機能をサブコマンド形式を採用することによって実現した。サブコマンド名とその機能は以下のようなものである。

1:AREA フロッピーディスクの未使用領域の表示

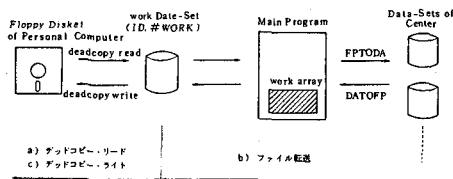


Fig. 1 移植システムの構成

```

N88
*****
* NOSS DATA-BASE SUBSYSTEM *
* N-88 BASIC FLOPPY *
* CENTER DSN ----> FLOPPY *
* FLOPPY ----> CENTER DSN *
* VERSION 1.8 *
***** DATA 12/02/83 *****
*** DEAD READ START ***

DO YOU DEAD COPY TO CENTER DISK FROM FLOPPY (Y OR SKIP)=Y
*** DATOFF AND FPTODA START ***

*** FPTOD001 M FPU,DUMH1 ***
*** FPTOD002 K FPU,DUMH1 ***
NUMBER OF RECORD IS 3848

*** N-88 BASIC FLOPPY DEAD READ END ***
*** DATOFF AND FPTODA START ***

DO YOU WANT DATOFF OR FPTODA (Y OR N)=? Y
*** N-88 BASIC FLOPPY START (DATOFF FPTODA) ***

*** COMMAND TABLE ***
1 : AREA --- UNUSED AREA OF FLOPPY
2 : DATOFF --- COPY FROM CENTER DSN TO FLOPPY
3 : DELETE --- DELETE A FLOPPY FILE
4 : FILES --- FILE NAME LIST OF FLOPPY
5 : FPTODA --- COPY FROM FLOPPY TO CENTER DSN
6 : INIT --- INITIALIZE AS N-88 BASIC FLOPPY
7 : LIST --- SOURCE LIST OF A FLOPPY FILE
8 : LISTC --- CENTER DSN LIST
9 : LISTD --- DCB LIST OF A CENTER DSN
10 : LISTF --- LIST OF FAT TABLE
11 : END --- END
INPUT COMMAND *? AREA
UNUSED CLUSTER NUMBER * 41
*** PUSH ENTER KEY *** *?

*** DEAD WRITE START ***

DO YOU DEAD COPY TO FLOPPY FROM CENTER DISK (Y OR SKIP)=? SKIP
*** N-88 BASIC FLOPPY END ***

```

Fig. 2 N88コマンドの実行例

- 2:DATOFP 大型計算機のデータセットからパーソナルコンピュータのファイルに変換
- 3:DELETE フロッピーディスク中のファイルの消去
- 4:FILES フロッピーディスク中のファイル名などのディレクトリー表示
- 5:FPTODA フロッピーディスク中のファイルを大型計算機のデータセットに変換.
- 6:INIT フロッピーディスクをパーソナルコンピュータ用に初期化
- 7:LIST フロッピーディスク中の1つのファイルの内容を表示
- 8:LISTC 大型計算機のデータセットの一覧を表示
- 9:LISTD 任意の大型計算機のデータセットのDCB情報と必要クラスター数などを表示
- 10:LISTF フロッピーディスクのFATを表示

サブコマンドは、メニュー方式で画面単位で表示されるのでサブコマンド名及び番号のどちらで入力してもよい。また、コード系の選択のため次のサブコマンドを入力できる。Table 3 シフトコードの比較 (16進)

- CODE S 英小文字入りEBCDICコードを選択
- CODE K カナ文字入りEBCDICコードを選択
- CODE M 無変換 (レコード制御コードは変換する)
- CODE ? 現在設定されているコード系を表示する

	1文字シフト	漢字シフト
N88	1B48	1B4B
M-382	29	28, 38

さらに、あるファイルをフロッピーディスクの物理レコード長のまま無変換で相互にデータを移植するために「KEEP」パラメータをファイル名入力の時指定することもできる。

3) 漢字を含むデータ及びワープロの文書データの移植

漢字を含むデータの場合、1バイトコード系の文字との混在を許すためシフトコードを用いる場合が多い。例えば、N88-Basicと大型計算機では、Table 3のようなシフトコードを採用している。

また、ワープロの文書データの場合は、改行、アンダーラインなどの書式制御情報が入っている。文書データを移植する時は、ファイルの内容変換が不可欠である。また、漢字データ及び文書データをパーソナルコンピュータ及び大型計算機で相互に利用する時、高級言語のデータ (漢字データベースも含む) として利用する時と文書として利用する時の両方がある。高級言語のためのデータとして扱う時は、通常のエディタでも扱える必要があり、文書データとして扱う時はワープロのエディタで扱える必要がある。大型計算機の場合でも、漢字を扱えるエディタ (富士通ではPFDとワープロの和文エディタ (富士通ではFDMSのNEDIT/ODM) が扱うファイル形式は全く異なる。

そこで、漢字データ及び文書データをパーソナルコンピュータと大型計算機で相互移植する時、高級言語用データ及びワープロ文書のどちらへでも変換できるようにした。Fig. 3 は、N88-Basic形式のファイルの相互移植を扱うN88Wコマンド³⁾の例である。このコマンドでは、8つのユーティリティーがメニューとして表示され選択できる。このメニュー中のBASICファイルというのは、漢字データを含んでいてもなくてもよい。そのため、データベース中のデータを文書中に挿入することも容易にできる。

4) その他の開発ツール

パーソナルコンピュータのデータエディタの作成

---PC-9800シリーズのN88-BasicのOS上のスクリーンエディタは、Basicプログラム作成専用で作られているので、データを扱うことができない。Basicでデータを扱う時は、プログラム中にデータ文の形で書き込むか、又はデータを扱うプログラムを作る必要がある。パーソナルコンピュータと大型計算機間でデータを相互移植しても、パーソナルコンピュータ側にデータを

```

N88W
*****
*  NDSS DATA-BASE SUBSYSTEM *
*  KANJI TEXT CONVERTER    *
*  VERSION 1.30             *
*****
ユーティリティーの選択
1: 松の中間ファイル      ==> NEDITファイル
2: NEDITファイル        ==> 松の中間ファイル
3: BASICの中間ファイル  ==> NEDITファイル
4: NEDITファイル        ==> BASICの中間ファイル
5: 松の中間ファイル      ==> PFDファイル
6: BASICの中間ファイル  ==> PFDファイル
7: ODMファイル          ==> NEDITファイル
8: NEDITファイルのRENUMBERING
9: 終了

番号を入力してください==> 1
ワープロ (松) の完全データセット名 ==> .NATCHR.MAT
DETECTED CHARACTER NUMBER IS 93
FDMS (NEDIT) の完全データセット名 ==> .NATCHR.NED
DETECTED RECORD NUMBER IS 5
*** NDSS CONVERTER END ***

```

Fig. 3 N88Wコマンド実行例

扱える汎用のエディタがないことには、その利用範囲は著しく限られてしまう。そこで、PC-9800シリーズのN88-Basicとアセンブラを使って、データを扱える汎用のデータエディタ（テキストプロセッサ）¹¹⁾を作成した。作成したテキストプロセッサは、大型計算機のスクリーンエディタとBasicのエディタの両方の機能を取り入れた操作性のよいスクリーンエディタとなっている。また、このエディタは、英文ワープロとしての簡単な機能も備えているため、手紙程度の英文書は、簡単に両端ぞろえをして清書できる。大型計算機の英文ワープロ(ATF)の入力エディタとしても用いることもできる。

日本語清書システムの作成——学術情報及びエンジニアリング情報のためのデータベースにおいて、データの文書化は非常に重要である。すなわち、設計ドキュメントや報告書作成過程におけるデータの文書化である。ここでは、ワードプロセッサが大きな役割を果たす¹¹⁾。これまでに述べた移植システムによってワープロの文書ファイルにデータを容易に組み込むことができることはすでに示した。問題になるのは、現在のワープロの清書機能の不足である。パーソナルコンピュータ及び大型計算機のワープロとも、数式を含んだ文書を任意の大きさに清書出力できるものはまだ出現していない。これは、これらのワープロが、字種にフォントを使い、文字の大きさを任意の大きさに変化させることができないためである。そこで、字種として座標データのグラフ文字を使用した日本語清書システムSEISHO⁹⁾を大型計算機上で作成した。このSEISHOシステムの特徴を以下に示す。

- i) 大型計算機のFDMSを用いて文書を作成できる。FDMSの書式制御コードと基本的な互換性がある。PC-9800シリーズの「松」でも書式制御を含んだ完全な文書ファイルを作ることができる。
- ii) 文字の大きさを任意に変えることができる。行、桁の幅に制限がない。文字の濃淡処理ができる。
- iii) 添字、重ね書ができ、複雑な数式が書ける。作表、作画機能を持っている。
- iv) 英文ワープロの機能も一部持っている。図表のための空白を絶対位置で指定することもできる。
- v) NLP（レーザープリンター）、Versatec 静電プロッタ）、XYプロッタに出力できる

4. 相互移植支援システムの利用例

1) 実験データの移植例

Fig. 4 (a)は、MTS試験機を用いた引張試験のデータの応力-ひずみ結果である。○は、実測値であり、直線は最小二乗法によって求めた材料特性値である。実験は、多点ひずみ読み取り装置(TDS-301, 東京測器)にGP-IBインターフェースでNECのPC-9801を接続させ、荷重とひずみの値をその場で作画して確認しながらフロッピーディスクにデータを蓄積した。Fig. 4 (a)は、このデータをNDSSの材料データベースの基本データとして大型計算機へ移植し、NDSSのユーティリティプログラムで処理したものである。Fig. 4 (b)は、同じく、名港西大橋(斜張橋)のケーブル定着部を含む主桁の応力測定を行なった結果の一部(主応力図)である。

2) 画像情報の移植例

Fig. 5は、大型計算機に接続されている画像読み取り装置で読み取った地図の画像情報を、大型計算機でパーソナルコンピュータ上で画像として表示できるようにビットマップデータを作成し、これを相互移植支援システムでPC-9801のN88-Basicのフロッピーディスクに移植し、画面上に表示させたものである。

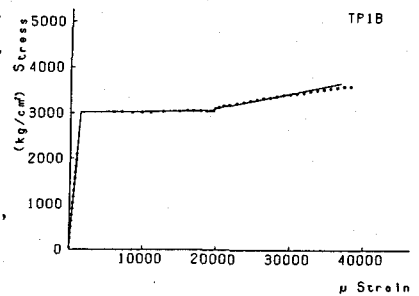


Fig. 4 (a) 応力-ひずみ曲線

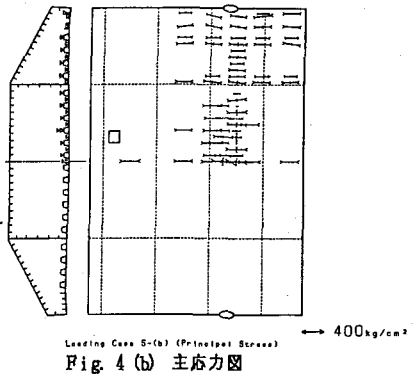


Fig. 4 (b) 主応力図

3) ワープロの文書データの移植例

本論文は、パーソナルコンピュータ PC-9800 シリーズのワープロ「松」(管理工学研究所)によって打ち込み、その文書ファイルを相互移植支援システムで大型計算機の FDMS のファイルに移植し、前述した SEISHO システムで清書したものである。FDMS 及び SEISHO システムの書式制御コードもパーソナルコンピュータの段階で入力した。

5. 結論

大型計算機とパーソナルコンピュータ間のデータの共通化における問題点を検討し、学術情報及びエンジニアリング情報などに対応できるフロッピーディスクを用いた相互移植支援システムを構築した。

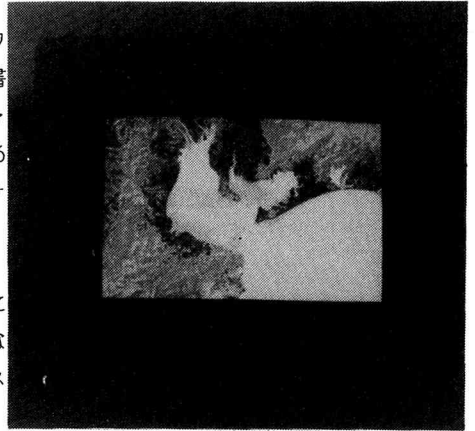


Fig. 5 画像データの移植例

あとがき

パーソナルコンピュータと大型計算機間の相互移植支援システムは、すでに 1983 年に名古屋大学大型計算機センターに一般登録され、これまでに九州大学、慶応大学、大阪府立高専などにも移植されている。相互移植支援システムの作成に際しては、名大大型計算機センターの安藤氏、赤塚氏にお世話になった。また、テキストプロセッサは、東京都水道局の坂巻氏との共同製作である。ここに、深謝いたします。

また、本研究の一部は、文部省の科学研究費補助金「研究物成果刊行費」(データベース)を受けて行なったものである。

参考文献

- 1) 福本 昶士, 伊藤 義人: 鋼構造部材の耐力評価システムのための数値データバンクの作成と利用, 土木学会論文報告集, 第 312 号, 1981 年 8 月, pp. 59-72.
- 2) 福本 昶士, 伊藤 義人: 座屈実験データベースによる鋼柱の基準強度に関する実証的研究, 土木学会論文報告集, 第 335 号, 1983 年 7 月, pp. 59-68.
- 3) 福本 昶士, 伊藤 義人: 座屈実験データベースによる鋼はりの横ねじれ基準強度に関する実証的研究, 土木学会論文報告集, 第 341 号, 1984 年 1 月, pp. 135-146.
- 4) Fukumoto Y. and Itoh Y. : Basic Compressive Strength of Steel Plates from Test Data, Proceeding of JSCE, No. 344, April 1984, pp. 129-139.
- 5) 松田 孝子: 研究活動におけるデータベース技術の応用と展望, Vol. 23, No. 10, Oct., 1982, pp. 1015-1018.
- 6) 伊藤 義人, 安藤 八郎: パソコンと大型計算機とのフロッピーディスクによるデータの相互移植支援システム及び主システムにおけるフロッピーディスクの運用, 名古屋大学大型計算機センターニュース, Vol. 15, No. 1, 1984, 2, pp. 34-55.
- 7) 伊藤 義人, 坂巻 和男: テキストプロセッサの作成, The Basic, No. 16, 1984, 9, pp. 1-26.
- 8) 伊藤 義人, 安藤 八郎: パソコンワープロと大型計算機のワープロのデータ移植, 名古屋大学大型計算機センターニュース, Vol. 16, No. 2, 1985, 5, pp. 218-230.
- 9) 伊藤 義人: 原稿のます目にあわせた日本語清書システム SEISHO について, 名古屋大学大型計算機センターニュース, Vol. 16, No. 3, 1985, 8.
- 10) Bernstein, et al. : The Protein Data Bank, A Computer Archival File for Macromolecular Structures, J. Mol., Biol., 112, 1977, pp. 535-542.
- 11) 島田 静雄: EDB (エンジニアリングデータベース) とその管理, 土木学会誌, Vol. 70, 1985, 2, pp. 51-55.
- 12) 服部 幸英: 標準化の思想と原理, PIXEL, No. 14, 昭和 58 年 9 月, pp. 74-76.