

パソコン上に構築した設計支援システム

－ホストからのプログラム移植を中心として－

東亜建設工業株式会社 土木本部 設計部 正会員 平原 昇

○ 浅沼 丈夫

1. はじめに

近年、パソコンの大容量・高速・低価格化の進展に伴い、ソフトの能力や操作性も向上した。そして、表計算ソフト等の利用によりプログラマーほどの知識がなくてもプログラムが作成できるようにもなった。このようなパソコンの利便性向上から利用者の意識変化が生まれ、通常の設計計算でも一般の市販ソフトと同等の操作性のもとパソコンで実行させることが求められてきた。また、プログラミングの簡易化や普及に伴い、個人的に多数のプログラムが作成され始め、これらプログラムの早急な管理・運用も必要になってきている。

通常の設計計算では計算量が比較的小さいことから、JOB投入から計算結果参照までの時間は多くの端末が接続されているホストコンピュータよりパソコンの方が短い場合が多く、処理速度的にはパソコンで問題はない。しかし、従来ホストコンピュータ上に構築されてきたシステムを、利用者の要求するような操作性を満足させパソコン上に移植するには、多大な労力を必要とする。

そこで、パソコン上で、多数のプログラムの管理を行い、かつホストコンピュータ上のプログラムを操作性の優れたプログラムとして移植するため、新たにパソコンによる設計支援システムDASTを開発した。

2. パソコンによるシステム構築上の問題点

本システムを構築するにあたって、利用者やシステム開発者から要求された機能を表-1に示す。これらの要求に答えるために、システム開発上問題点となることを列挙すると以下ようになる。

①管理・処理の流れ： 表計算ソフト等のプログラムも含め、全てのプログラムを統一された管理下におくことはデータベース的な管理で可能である。しかし、各種プログラム利用で、設計業務に適した円滑なフローとするためには、このフロー制御も組込まれたデータベースとしなくてはならない。また、データベースで実行プログラムが選択された後は、対応するフローで実行させなくてはならない。

②対話形式入力： 対話形式入力を実現させるため各プログラムごとに入力ルーチンを作成すると、多くの労力を必要とする上、操作方法の統一をはかることが困難となる。

③メモリ： 各プログラムごとに

対話形式入力ルーチンを付加した場合、メモリを圧迫し計算部分へのメモリ配分が少なくなる。

④移植性の向上： ホスト上のプログラム移植の際、プロッター出力部分をパソコン用に変更する必要がある。

これらの問題点は、現在の一般的なパソコンソフトの操作性向上による利用者の意識変化に起因するものである。プログラム移植における

これらの問題解決のためには、一般に、多くのプログラミング作業が必要となる。

表-1 システムに要求された機能

使用者 から	① 計算業務の円滑な進行 ② 対話形式の入力の実現 ③ マニュアルレス ④ 操作方法の統一
開発者 から	① 移植性の向上 ② 対話形式入力のプログラミングの簡易化 ③ プログラム管理 ④ メモリ限界への対応

3. 問題点克服のための方策

各プログラム毎に対話形式入力ルーチンを作成することは、労力及びメモリの点から得策ではない。そこで、対話形式入力部分を汎用化させ、計算部分へのメモリの圧迫を回避するため計算プログラムとは分離・独立した汎用入力プログラムDASTINPを開発し、本システムに組込んだ。入力されたデータは図-1に示すように中間ファイルで保管され、その後ファイルコンバータを経て、計算プログラム用のデータファイルとなる。

DASTINPでの入力環境(入力画面)は、プログラム本体の汎用性を高めるため、外部のファイル(コントロールファイル)により定義できるようにした。また、マニュアルレスを実現するため、コントロールファイルにマニュアルを記述しておき、データ入力時にヘルプ機能により参照できるようにしている。ここで、ファイルコンバータ及びコントロールファイルは、各計算プログラム毎に作成する必要があるが、後述するようにそれらの作成に要する労力は極めて少ない。

計算プログラムからのプロッター出力は、図形中間ファイルとして出力させることにし、その出力ルーチンは、ホストの図化ルーチンとコンパチとし移植性を確保した。プリンター出力も、同様にファイル出力とした。従って、計算プログラムからの出力

は全て、出力機器(プリンター、プロッター等)の機種の違いには関係のない一定形式のファイル出力となっている。

計算結果参照は、円滑な業務進行をはかるため、図化出力とプリンター出力の同時参照と印刷を行う汎用出力プログラムDASTOUTを開発し対応した。印刷における、出力機器の相違はこのDASTOUTのみで対応している。

また、プログラムの管理はプログラムデータベースにより行い、利用者はプログラムセクターDASTSELでプログラムを選択するだけで、表計算ソフトを含む様々なプログラムを起動・実行できるようにしている。

以上の中間ファイルを利用した汎用性の高い各種プログラムを利用することにより、操作方法の統一性の確保と移植作業の労力削減を実現することができた。

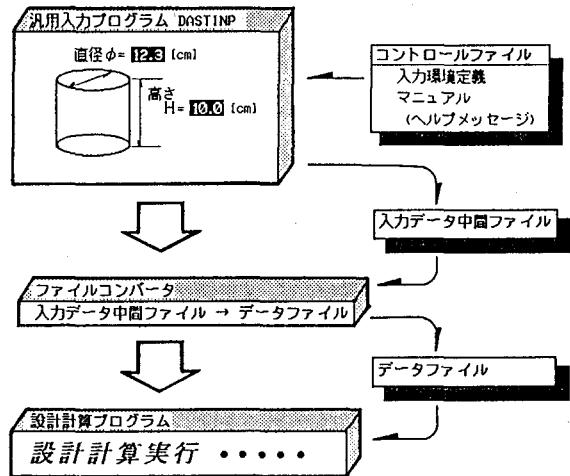


図-1 データ入力から計算実行までのフロー

4. システム構成及びシステムフロー

DASTでは、上述の様な各種汎用プログラムを組合わせ、それらを次々に起動・実行させることで、

データ入力 → 計算実行 → 計算結果参照・印刷 → 終了または再計算

という一連の流れをつくっている。流れを円滑なものにするためには、それぞれのプログラム間で入力データファイル名等の情報を受け渡していく必要があるが、DASTではこれらプログラム間の情報伝達を1つのフロー制御用ファイルで行っている。これとは別な伝達手段として、各プログラムを子プロセスとして実行させ、メモリー内で伝達させていく方法も考えられるが、この方法を採用すると表計算を含む多種の設計計算

このDASTにおける処理手順は、表計算等のプログラムを含む全ての種類のプログラムに対し、ただ1つのバッチプログラムにより規定されており、このバッチプログラムは、システム上にプログラムを追加した場合でも、変更の必要はない。

```

graph TD
    START([START]) --> DASTSEL[DASTSEL プログラム選択]
    DASTSEL --> DASTINP[DASTINP データ入力]
    DASTINP --> CALC[計算]
    CALC --> FILECON[ファイルコンバータ]
    FILECON --> DASTOUT[DASTOUT 計算結果参照・印刷]
    DASTOUT --> RECALC[再計算]
    RECALC --> DASTINP
    DASTOUT --> END([END])
  
```

図-2 DASTシステムフロー

図-2 DASTシステムフロー

5. 移植作業

本システムにホスト上のプログラムを移植する場合には、下表に示す3つの作業が必要となる。ここで、入力環境を定義するDASTINPのコントロールファイルは、ASCIIファイルでありエディター等で作成可能であるが、その場合、作成には標準で10日程度必要である。そこで、この作業の省力化のため、補助プログラムDASTIHELPを開発した。DASTIHELPでは、画面イメージを確認しながら主としてマウスの操作でコントロールファイルを作成できるようになっており、作業量を約1/3に削減することができた。

次に、ファイルコンバータは、現状では汎用性のあるものは用意しておらず、各設計計算プログラムごとに個別に作成している。従って、この作業は、移植作業中で最も作業者にプログラムの知識を要求するものとなっているが、作業量としては、中間ファイルからの各種データ

表-2 移 植 作 業

作 業 名	作 業 内 容	標準作業量
DASTINPコントロール ファイル作成	DASTIHELPを用い、画面イメージを確認しながら作成する。 プログラムの知識は必要無い。	3人・日
ファイルコンバータ作成	入力データ中間ファイルから計算プログラムのデータファイルに変換するプログラムを作成する。	2人・日
ホスト上の プログラム修正	システム上で定められた入出力ファイルを使うように、プログラムに4行程度CALL文を追加する。	1人・日
合計		6日・人

読み込みルーチンの整備により、2人・日程度である。また、この中間ファイルから計算プログラムのデータを作成する方式の2次的産物として、定型的な設計計算において基本データからの計算用のデータの生成にも、柔軟に対処することが可能になったことがあげられる。

移植されるプログラム自体の修正は、上表に示したように移植用に整備されたサブルーチンをCALLする文を4行程度追加するのみである。

このような汎用性の高いシステムと移植作業のシステム化により、ホストコンピュータ上のプログラムに対話形式の入力を付加し6日・人程度の作業量で移植することが可能となり、従来の移植作業に比べ大幅な省力化をはかることができた。

6. おわりに

以上のように、DASTでは今までのホストコンピュータ上の資産を無駄にすることなく、非常に少ない労力でホストよりも快適な操作環境をパソコン上に提供することが可能となった。そして、各種プログラムの一元管理により、パソコンの普及に伴い増加している個人個人のプログラムの収集・管理が容易に行えるようになった。また、設計支援システムをパソコン上に構築したことにより、現場事務所などの機材に高額の投資を行えない場所でも、通常の設計レベルの計算を迅速に行うことが可能となり、現在、本システムは10数箇所所で30セット以上稼働している。

本システムは、パソコンの能力向上とその普及に伴う利用者の意識変化から、開発を求められたものである。今後、WINDOWS等の普及によりさらに利用者の意識の変革が進んでいくものと思われる。そのような中であって、現在利用が拡大しているさまざまなシステムは、機械系からの流用が多く真に土木技術者のためのシステムとは言い難い。今後、土木設計の発想経路に追従した、土木技術者のためのシステムが開発されていくことを期待したい。