

汎用機プログラムのリストラクチャリング

西松建設株式会社 正員 根本隆栄

1. はじめに

最近、新聞や雑誌等でコンピュータのダウンサイジングの話題が多くなっている。建設業界においてもパソコンやEWSの普及が急速に進み、汎用コンピュータとそのプログラムは既に時代遅れのように思い込んでいる人も少なくない。しかしながら、汎用機はパソコンやEWSのそれと較べ長い歴史を有しており、そのプログラムの多くは絶えざるレベルアップを経てユーザ固有の機能を付加してきており、他のコンピュータプログラムでは容易には代替できない。しかしながら、汎用機プログラムが旧来のカラム指定の入力形式をとっていたり、図化出力がプロットのみなど何らのレベルアップがなされていないとすれば確かに時代の趨勢に合致しないと言えよう。

筆者は、汎用機プログラムに対して、端末機に図化出力するための簡易な対話機能、データのメニューによる入力、出力結果のCADファイルやパソコンへの取込み機能等、比較的手間のかからないレベルアップ作業で衣替えしたプログラムを提供し、設計者から好評を得てきた。レベルアップ作業は現在も進めているが、ここでは、主として特にバッチ処理用データ形式でTSSによる対話的な処理を可能にさせた工夫について報告する。

2. 付加機能の基本的要件

既存の汎用機プログラムに対して、EWSやパソコンと同様な対話機能や図化機能を付加できれば確かに理想的である。しかしながら、汎用機にEWSやパソコン並みのユーザインタフェース機能を付加することには多くの制約があり、その実現は困難である。一方、プログラムの開発側からみれば出来るだけ少ない手間で最大の効果を得たい。設計者の意見・要望を集約し、検討の結果、次のような機能を付加することとした。また、レベルアップの対象とするプログラムも効果／開発コストが最も大きくなると考えられるものに限定した(表-1参照)。

(1)データ入力のメニュー化

土木設計部で開発してきたプログラムの殆どは、コマンド(=キーワード)による問題向き言語形式となっており、データの記述にフォーマットは規定していない。しかしながら、多機能になったプログラムはそれだけコマンドの数も多くなり、プログラムに習熟していない設計者にとって、どのようにコマンドを組み合わせれば所要の結果が得られるかを習得することはなかなか困難となっている。このようなプログラムに対して、メニュー形式によりシステムからの問い合わせに機械的に答えて行けば自然とデータが作成される機能が望まれていた。

(2)簡易対話機能による解析結果のプレビュー

技術計算プログラムは、一般に設計条件に最も適合する解を得るためにデータをトライアルに何度も変更して実行される。従って、出力結果を逐一プリンタに出力せずに確認できることは欠かせない機能である。汎用機は出力結果を端末機で確認する機能は備えている。しかしながら、現在は多くのプログラムは図化出力がなければ実質的に利用価値がない。幸い、当社の端末機には全てグラフィック機能を有しており、解析結果のプレビューは容易に実現できる環境にあった。

技術計算プログラムの処理の流れは、大きくまとめると解析モデルの確認→解析・計算→結果の図化

表-1 対象とするプログラム

- ・骨組構造物解析プログラム
- ・山留めの弾塑性解析プログラム
- ・円弧すべり計算
- ・パイプルーフ計算
- ・地盤の掘削・盛土シミュレーション(FEM)
- ・平板曲げ・シェル構造解析(FEM)
- ・軸対称シェル解析(FEM)
- ・浸透流解析(FEM)
- ・熱伝導解析(FEM)

となる。筆者は、バッチ処理用に作成したJCL付きの入力データに対して、この流れを対話的に実現するための工夫を行った。

(3)出力結果のCADシステムやパソコンへのファイル変換

図化出力はそのままでも実用上は問題ないのであるが、既にCADシステムを導入している場合、そのデータをCADファイルに転送し、CADで装飾して出力すると成果品のプレゼンテーションとしての価値が大きく高まる。また、プリンタ出力された数値データは、パソコン上で稼働する表計算プログラムに転送できれば、設計者はそれを自由に加工することが可能となり設計上便利ことが多い。

3. 対話処理実現のための基本機能の開発

出力結果を単にグラフィックディスプレイ装置にプレビューさせることは以前から行っていた。しかしながら、骨組解析やFEM解析は図化出力図の枚数が非常に多くなり、解析・実行の前にモデルの適否を確認するための図示や、解析後に所要の図を選択して画面に表示させたりするためには何らかの対話機能が必要である。そして最終的な結果はやはりブロック（＝静電ブロック）による出力が不可欠である。また、TSS処理とバッチ処理とでデータやコマンドの入力形式が異なっているのは設計者には煩わしい。設計者から見れば、バッチ処理用に最終出力形式のデータやコマンドを作成し、TSSでプレビューしながら最適なデータを決定し、バッチ処理で最終の成果品が得られると最も都合がよい。

一方、プログラム開発側からみたとき、データの修正も可能とするような対話的なプログラムを開発することは多大の開発時間を必要とするので、どうしても他の手段で代替えしたかった。検討の結果、システムの基本的な機能を次のように決定した。

①データの修正は汎用機システムの編集機能を利用する。

②対話機能は、解析、解析結果の図化（事前のモデル図の図化を含む）のみとする。

これらの実現のために、以下に述べるような汎用機システムのもつ機能の利用、各プログラムに共通して利用できるメニュー処理ルーチンおよび対話処理用のメインプログラム開発を行った。

(1)対話的プレビューのためのメニュー処理ルーチンの開発

以前から利用していたプレビュー用の図化サブルーチン（以下互換サブルーチンと呼ぶ）は、カルコンプのプロットサブルーチンと名称、機能、引数を同一にしている。これは、プログラマがカルコンプのプロットサブルーチンの利用法のみを知れば図化プログラムを作成することができることと、同じプログラムでブロックへの図化が可能になり、デバイスの違いによる図化プログラムを開発が不要となる等の利点があるためである。しかも、この互換サブルーチンはVDS（富士通製端末機、画面サイズは14インチ）への移行がきわめて容易であった。メニューはもちろんVDS用のグラフィックサブルーチンを利用して開発した。従って、このメニュールーチンは互換サブルーチンと一体として利用できることは言うまでもない。

メニューをどのように決定するかはプログラムの利用し易さを決定する重要なファクタである。すなわち、一度に沢山のメニ

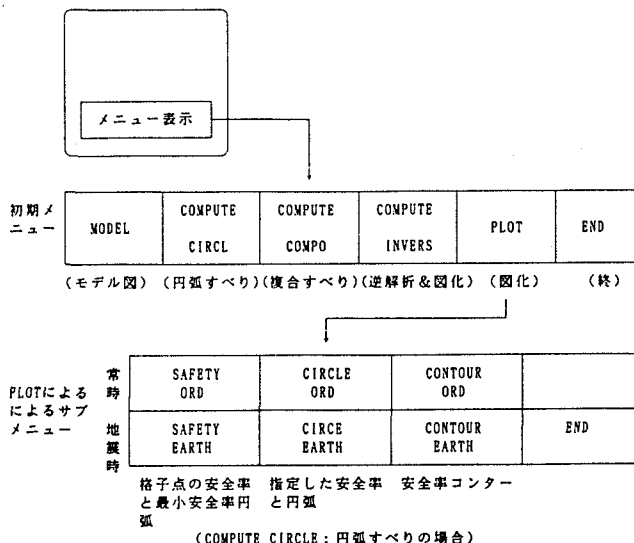


図-1 メニュー例（円弧すべり計算）

ユーを表示するとどう選択してよいか不明瞭となるし、反対に表示メニューを少なくするとメニューのネストが深くなるという欠陥で生じる。今回はメニューによる選択は主として図面種類の選択なのでその決定は比較的容易であった。

メニュー処理ルーチンの作成とは、一言でいえばバッチ処理と同じコマンド文字列を発生させることである。その場合、メニューネストの深さ、表示枠の分割、表示文字等の決定が必要となるが、プログラマはこれらについてグラフィックサブルーチンの知識なしに作成できるように工夫した。従って、メニュー処理ルーチンの作成にあたり、プログラマは難解なグラフィックサブルーチン機能の知識は不要となり、開発時間の短縮の面で大きな利点が得られた。反面、表示文字はアファベット、文字サイズも任意にならず表示上の見栄えには多少不満が残っている。図-1にメニューの一例を示す。

(2)ダイナミックリンクの利用

当社の汎用機システムはダイナミックリンクが標準機能として提供されている。この機能を利用すると、図-2に示すようにバッチ処理とTSS処理の双方でロードモジュールを共通して利用することができ、開発・運用に大きな利点が生じる。反面、TSS実行時において特にグラフィックルーチンの立ち上がりに時間がかかることの欠陥は否めない。

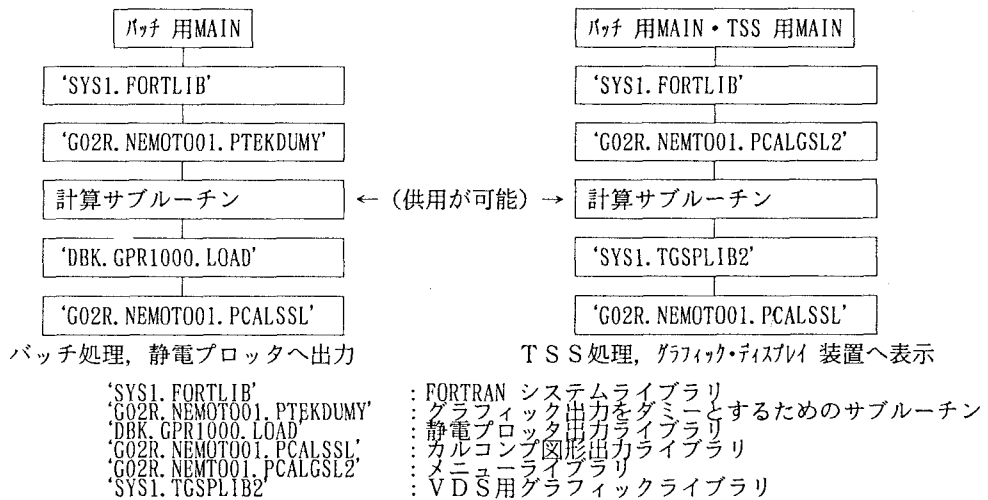


図-2 ダイナミックリンクを利用したライブラリの順序

(3)バッチ処理データのTSSによる対話処理

前節で述べたように対話処理といっても入力データ全てにわたって対話できるわけではない。また、どのようなプログラムでも対応できるわけではない。すなわち、例えば骨組解析であれば、構造データや荷重データはともかく、解析、出力、図化等は、逐一、コマンドの入力→実行のサイクルの形式になっていなければならない。このようなプログラムに対して、次のようなメインプログラムのみを作成すれば、図-3に示すような簡易的な対話処理を行うことが可能となる。

- ①バッチ処理用メインプログラムを、対話処理の対象としない基本データの読み込みルーチンと対話処理用コマンドの読み込みおよびその実行ルーチンとに分離する。
- ②データのJCLおよび対話処理用コマンドは読み飛ばしさせる。そうすると計算に必要なデータのみがプログラム内に取り込まれた後、対話処理用コマンドの読み込みルーチンに処理が移る。
- ③対話処理用コマンドの読み込みルーチンの前に上述したメニュー処理ルーチンを挿入し、グラフィックカーソルで選択されたメニューに対応するコマンド文字列を発生させる。
- ④生成された文字列は①で分離されたコマンド読み込みルーチンで読読し実行させる。

図-3に示すように基本データの修正は共用ファイル内のデータに対してシステムのエディット機能を利用する。データはJCLおよびプロットコマンド付きなので、プレビューでOKとなったデータはそのままバッチ処理すれば成果品としてのプロット図が得られることになる。

5. ニューによるデータの作成

メニューによるデータ入力プログラムは、使用可能な機器の関係からVDSを使用することとした。これまでに骨組構造解析、山留弾塑性解析、円弧すべりのメニュー入力を可能としてきた。これらによりシステムからの問い合わせに答えて行けば自然とデータの作成が可能となり、ユーザからは好評である。しかしながら、VDSによるメニューシステムの機能が帳票形式のみであるため、図形表示ができないことの不満が残っている。

6. 解析結果の他システムとの連携

解析結果を他システムに引き渡す方法は様々な手段が考えられる。筆者はデータ抽出のためにシステムに介入せず、ファイルにプリンタイメージで出力された結果を再度文字列データとして読み込み・解読してファイル変換する方法を採ることとした。これは、例えばCADファイルへのデータの取込み機能がユーザプログラムと同一のファイル機番を使用しており、各プログラム内から直接データを抽出することは困難であること、購入プログラムのソースリストの解読も容易ではない等の理由によるためである。

現在までパソコンの表計算用システムについて一部テスト的に使用を開始している。CADファイルへのデータ変換は現在開発中である。

7. おわりに

EWSやパソコンはその機能アップには目を見張るものがあり、今後の技術計算部門での利用の主流になるものと予想される。しかしながら、汎用機プログラムもまだ利用価値はある。一方では汎用機からEWSへのプログラムの移植なども今後積極的に取り組む必要があろう。多種多様なコンピュータが出現している現在、いたずらに時流に惑わされることなく、常に利用者(=設計者)に最も最適な利用環境を整備することがシステムの開発者に課せられた責務であろう。

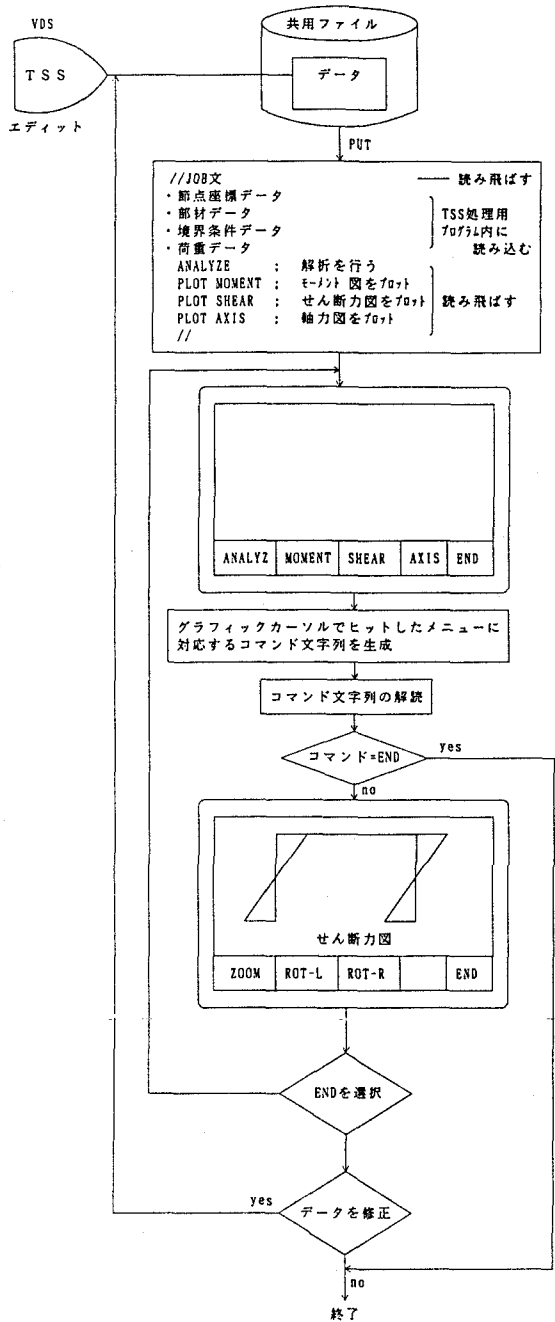


図-3 簡易対話の処理フロー