

地下鉄線路設計プログラムのシステム化への試み

○ 名古屋市交通局 正会員 三輪 友夫
名古屋大学 正会員 島田 静雄

1. はじめに

名古屋市交通局では、都市交通の基幹として地下鉄網を鋭意整備中であるが、この地下鉄計画をする際には従来から需要予測を始めとし、線路設計、構造設計等にコンピュータを利用してきた。しかしながら、その利用段階は初期のものといえる。特に線路設計用に開発されたプログラム類は、単能の処理の集合であって個々に独立しており、トータル的な利用に不便であった。

そこで、従来の資産である分散型のプログラムに大きな変更を加えることなく、統合化をはかり、トータル的な利用に適した形態への移行を実施した。

プログラムはすべてFORTRAN言語で書かれ、大型計算機によってテストされた後ほとんど変更なしにパソコンに移植された。使用機種はNEC PC-9800であるが、MS-DOSのOS下で動作する8086系のCPUのパソコンでは完全な互換性がある。本報文は、現場での利用の実績、並びに2、3の例題を報告する。

2. システムの概念

プログラムのシステムを構築する際には、利用する側と保守する側の両面から考えていくことが必要であろう。

利用する側、すなわちユーザーがコンピュータに望むことは使いやすさである。ユーザーとコンピュータとの関係を考えて場合、歴史的には専門家集団によるコンピュータの利用に始まり、ユーザーはこれらの専門家を通してコンピュータを利用してきた。ところが、近年のコンピュータの普及とプログラム言語の発達により、ユーザー自身が直接コンピュータに接する機会が多くなった。このことは、パソコンの急速な普及にも表れているのではないか。このような利用形態の変化の結果、ユーザーは直接コンピュータに触れることによる利便性を得たが、同時にコンピュータにはますますソフトとしての使いやすさ、すなわち、いかにユーザーとのコミュニケーションを円滑に出来るかが求められているのではないか。

次に保守する側からシステムをとらえてみた場合、システムは1度出来上がったものでも、修正や追加等の手直しが必要であろう。今日の技術革新のスピードは目ざましいものがあり、現在用いられている技術的手法がいつまでも続く保証はなく、新手法に取って変わられることは充分考えられることである。そうした場合にシステムを根本から作り直していたのでは、時間と労力の損失と言えよう。そのためには、システムそのものを変化に対して柔軟にしておき、いわば成長性のある構造にしておく必要があろう。

以上の観点から、本システムの第一段階の目標として以下を掲げた。

- ・従来の資産であるプログラムを出来るだけ活用すること。
- ・コマンド形式によるデータの入力方式を採用すること。
- ・第二、第三のシステム改訂に備え、容易に対応できる構造であること。

3. システムについて

従来のプログラムはメインプログラムがそのプログラム独自のものであったり、場合によってはメインプログラムがはっきりしないことが見受けられた。このような状態において、プログラムを寄せ集めて統合するには無理である。そこで、本システムではメインプログラムに相当するものを、実行プログラムに依らないインディペンデントなものにした。これが管理用メインプログラムであり、ここでコマンドの入力、識別、必要なサブプログラムの呼び出しを行う。そして、この下に実際の技術的計算を担当するサブプログラム群を配した。従来のプログラムは一部修正を加えて、このサブプログラム群に統合した。

また、システムの柔軟性については、次のような形で確保した。たとえば SUBROUTINE XXX(A,B,C) を YYY A,B,C で呼び出せるように修正、登録したい場合には、簡単な規則に従ってメインプログラムの一部を修正、追加することにより可能とした。すなわち、サブルーチンさえ作成すれば、いつでもシステムに組み込むことができ、拡張性や成長性を保証しているといえよう。

4. コマンドについて

本システムで使用するコマンドはなるべく自然で親しみやすい言葉を選んでおり、次の3つに分かれる。

- ・オペレーティングコマンド
- ・エディターコマンド
- ・エグゼクティブコマンド

(1) オペレーティングコマンド

システム側で準備されているもので、プログラムの管理に用いる。以下に、一部のコマンドを紹介する。

HELP

コマンドリストを参照したい時やコマンド名はわかっているが、使用方法、引数が不明のときに用いる。

```
>:HELP
BLOCK 1
  END      HELP      LIST      AUTO      EXIT      RUN
  OUT      RES:FL    SAVE:FL  OUT:FL    LIST:FL    DEL:FL
  REM      ECHON     ECHOFF
BLOCK 2
  /REN      /DEL
BLOCK 3
  STO      COP        DUM:P      DUM:L      CLE:P      CLE:L
  DIS:L     DIS:A      ANG        CLO:L      CLO:S      CLO:F
  CLO:V     POI:1      POI:2      POI:3      POI:4      POI:5
  POI:6     POI:7      POI:8      INT:1      INT:2      INT:3
  INT:4     LIN        SKE        SUI:L      SUI:A      SUI:C
  REC:L     REC:A      REC:C      MOV:1      MOV:2      TGL
  ARC      RAD        TCL        SENRO     KIR:C      KIR:T
>:HELP /DEL
/DEL      ; DELETE THE SPECIFIED LINES IN LOGFILE
ARGUMENT; 11(,12)
```

図-1 HELP 使用例

これからの望ましい入力スタイルとしてはノンテキストで実行できることも一つの大切なポイントといえるのではないかと。そこで、HELPコマンドのようなものが、ユーザーに喜ばれるであろう。

AUTO、EXIT、LIST

本システムでは会話型処理を基本としているが、会話型の弱点として処理記録が残らないことが指摘されている。そこで、システムに一時ファイルを準備しておき、AUTO、EXITコマンドを用いて処理手順を一時ファイルへ記録できるようにした。その際、入力データには自動的に行番号が設定される。一時ファイル内の記録は、LISTコマンドで容易に確認することが出来る。

```

>:AUTO
>*STO 1 A 0 0
>*POI:2 3 C 1 2 30 50
>*4 D 1 2 60 100
>*6 E 10 5 0 60
>*INT:1 5 IP 1 2 3 4
>*EXIT
>:LIST
10 STO 1 A 0 0
20 POI:2 3 C 1 2 30 50
30 4 D 1 2 60 100
40 6 E 10 5 0 60
50 INT:1 5 IP 1 2 3 4

```

```

>:/DEL 40
>:/15 2 B 100 0
>:/30 4 D 1 2 45 99
>:LIST
10 STO 1 A 0 0
15 2 B 100 0
20 POI:2 3 C 1 2 30 50
30 4 D 1 2 45 99
50 INT:1 5 IP 1 2 3 4
>:/REN
>:LIST
10 STO 1 A 0 0
20 2 B 100 0
30 POI:2 3 C 1 2 30 50
40 4 D 1 2 45 99
50 INT:1 5 IP 1 2 3 4

```

図-2 AUTO、EXIT、LIST等使用例

(2) エディターコマンド

同じくシステム側で準備されているコマンドで、一時ファイル内のプログラムを編集するために用いる。

(3) エグゼクティブコマンド

ユーザー側でシステムに登録したコマンドで、技術的計算を行う。

5. 実施例

本システムを用いて、下图の線路設計を行う。

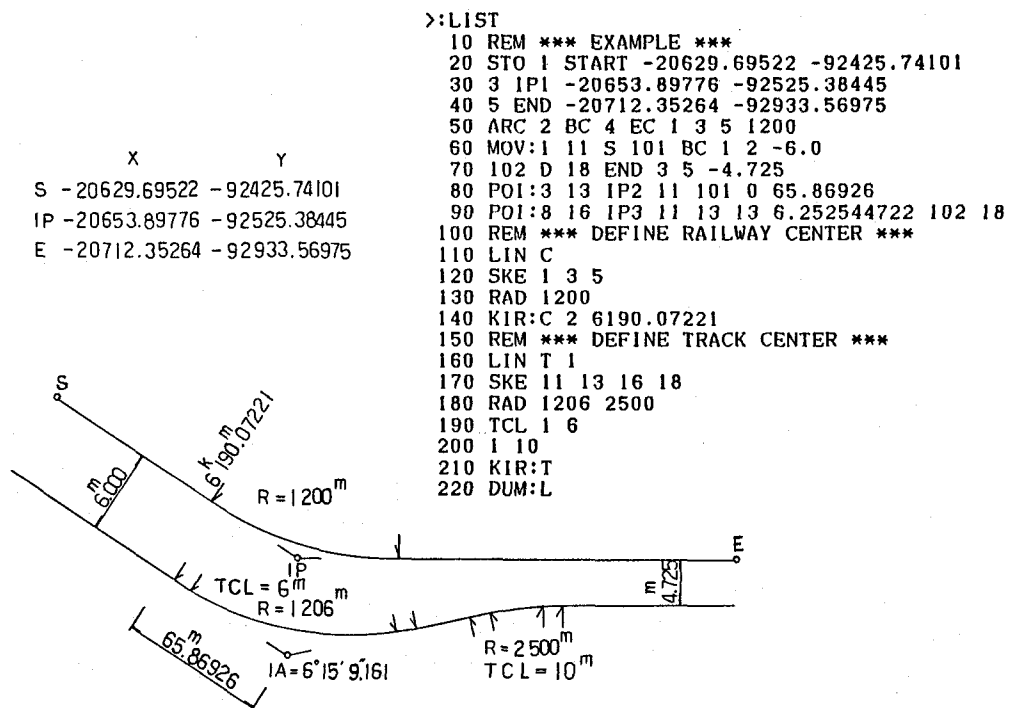


図-3 線路設計例

```

CENTER LINE NO.0
SKELTON --- CENTER
NO. NAME X Y
1 (START ) -20629.69522 -92425.74101
3 (IP1 ) -20653.89776 -92525.38445
5 (END ) -20712.35264 -92933.56975
ARC --- CENTER
NO. R IA RS L
1- 3- 5 1200.00000 5.50255
POINT --- CENTER
NO. NAME X Y T
1 (ORIGIN ) -20629.69522 -92425.74101 6145.19844
3 (BC ) -20640.28672 -92469.34692 6190.07221
(EC ) -20662.07264 -92582.46892 6305.31725
5 (DESTN ) -20712.35264 -92933.56975 6660.00002
POINT --- CENTER
NO. NAME X Y T
1 (ORIGIN ) -20629.69522 -92425.74101 6145.19844
3 (BC ) -20640.28672 -92469.34692 6190.07221
(EC ) -20662.07264 -92582.46892 6305.31725
5 (DESTN ) -20712.35264 -92933.56975 6660.00002
TRACK LINE NO.1
SKELTON --- TRACK NO.1
NO. NAME X Y
11 (S ) -20635.52570 -92424.32484
13 (IP2 ) -20661.66424 -92531.93894
16 (IP3 ) -20681.67598 -92686.02645
18 (END ) -20717.02992 -92932.89993
ARC --- TRACK NO.1
NO. R IA RS L
11- 13- 16 1206.00000 6.25254 1205.99876 6.00000
13- 16- 18 -2500.00000 -7.50000 -2499.99833 10.00000
POINT --- TRACK NO.1
NO. NAME X Y T
11 (ORIGIN ) -20635.52570 -92424.32484 6145.19844
13 (BTC ) -20645.40911 -92465.01551 6187.07221
(BCC ) -20646.82045 -92470.84716 6193.05729
(ECC ) -20669.75630 -92594.28525 6318.10348
(ETC ) -20670.53398 -92600.23464 6324.10303
16 (BTC ) -20678.92466 -92664.84168 6389.24707
(BCC ) -20680.21918 -92674.75753 6399.24630
(ECC ) -20683.29336 -92697.27344 6421.97061
(ETC ) -20684.70436 -92707.17339 6431.97061
18 (DESTN ) -20717.02992 -92932.89993 6660.00002

```

図-4 線路設計例

6. あとがき

線路設計用のプログラムを取り上げて、システム化を行ったわけだが、まだまだ始まったばかりといえよう。よりよい入力、わかりやすいコマンドの充実、図形処理との組み合わせ、データ構造等と、今後も解決すべき問題が多いと言える。しかしながら、管理用メインプログラムを中心としたシステム体系と言うものは、今後の改良に際して柔軟な対応が可能なものと期待している。