

# データベースマネジメントシステムによるデータ構築と図形出力

新技術応用部 富田 玄隆

## 1. 緒言

最近のコンピュータの利用拡大には、驚くものがある。当工業技術センターでも、現在、ロボットの制御に、画像処理に、プログラム開発に、我々は、CADシステムとしてコンピュータを利用している。これは周辺装置を含めてハードウェアの価格が安くなったのと、マン・マシーン・インタフェースが良くなっているからだと思う。この様な状況の中で、機械金属関係業界でのコンピュータの利用というと、CNC工作機械・産業用ロボット・CAD/CAMシステム等がその代表と思う。しかし、これ等の既成のシステムだけでなく、各社ともコンピュータの利用範囲の拡大を検討していると思う。今後の企業戦略の一つとして、社内の技術データをどの様に構築し、そのデータベースを正確に、迅速に検索し利用するかである。従来、社内の部署、又は個人で所有していた技術データをデータベース化し共有することにより重複したデータ所有の無駄がなくなり、結果的には社内の標準化が進む。しかし、いくらデータベース化が重要だと理解出来ても、技術データを必要とする人達全員をコンピュータの専門家に育てるわけにはいかない。そこでデータベースマネジメントシステム(DBMS)を利用することにより、プログラミングをほとんど意識することなくデータを蓄積することが可能である。その一例としてデータベースマネジメントシステムを用いたデータ構築と図形出力について報告する。

## 2. システムの構成

当工業技術センターのミニコンピュータシステム(HP社の9000シリーズモデル520)を使用した。システム構成の概要を図1に示す。

使用したソフトウェアは、FORTRAN 77の他に、HP 9000のオペレーティングシステム(HP-UX)の基で動作する関係型データベースマネジメントシステム(RAPPORT)及び装置独立型図形処理ライブラリDGL(Device independent Graphics Library)を用いた。

## 3. データベースマネジメントシステム

### (DBMS)の概要

3.1 DBMSの一般的な特徴として次のことが挙げられる。

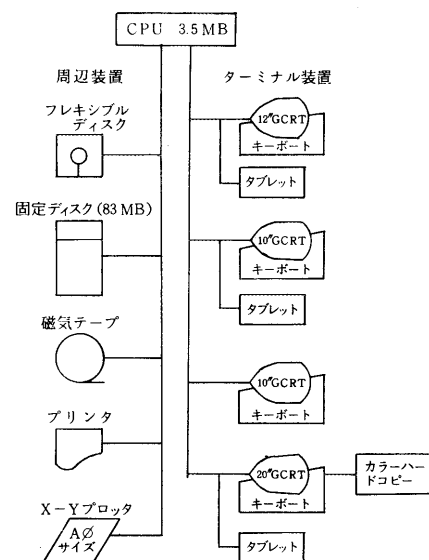


図1 ハードウェア構成

- ・データの統合・共有化により重複が少なくなる。
- ・新しいデータが維持できる。
- ・データと処理の独立性により業務の統合・拡張が容易である。
- ・プログラム開発が容易になる。

3.2 DBMS の種類を図2に示す。

3.3 RDBMS (RAPPORT)の位置づけを図3に示す。

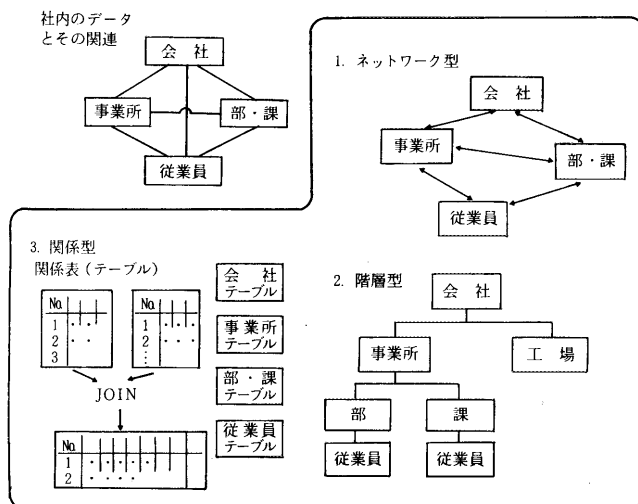


図2 DBMSの種類

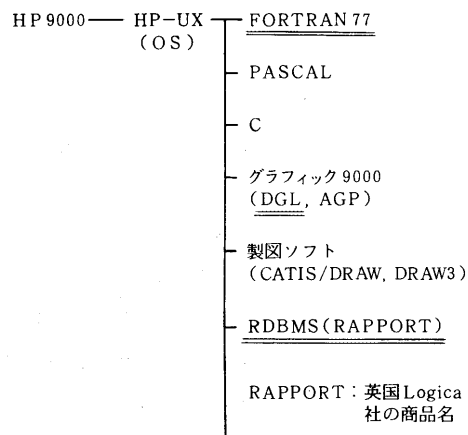


図3 RAPPORTの位置づけ

#### 4. RAPPORT の対話型照会言語(RAPIDE)の概要

- ・エンドユーザ指向のコマンド形式であるためプログラムを作成することなく簡単なコマンドで端末から実行可能である。
- ・データの検索、更新、レポート作成の場合は、単に何が欲しいかの指示だけでよい。
- ・定型的な手続き(コマンド群)を登録出来る。
- ・RAPIDE コマンドと同様の形式でユーザプログラム(FORTRAN, COBOL, PASCAL 言語)からでも使用が可能である。

以上が RAPIDE の特徴である。RAPIDE にかぎらず DBMS 言語の特徴でもある。コマンド一覧を表1に示す。コマンド数は49である。

表1 RAPIDE コマンド体系

1 データ操作

命令 : FETCH, SEARCH - ENDSEARCH, JUMPOUT, INSERT, STORE, UPDATE, DELETE, ORDER, INIT

意味 : 指定した関係表に条件式を設定してデータの検索/格納/更新/削除を行う。

2 出力編集

命令 : (HOLD)WRITE, (HOLD)PROMPT, HEADING, FOOTING, OUTPUT, WIDTH, PAGING SHOW, FORMAT, LOSE

意味 : データベースの内容・変数を指定した形式で出力したり、レポートを作成する。

3 コマンドシーケンス

命令 : CSIN, CSOUT, EDIT, PREPARE, RENAME, COPY, PREPARE, STARTUP

意味 : コマンドシーケンスの作成、編集を行う。

4 オペレータ対話機能

命令 : ACCEPT, RECEIVE

意味 : コマンドシーケンスの中でオペレータとデータの授受を行う。

5 変数宣言

命令 : DECLARE, REMOVE

意味 : 一時的な変数を作業域として宣言する。

6 トランザクト処理

命令 : TRANSACT, COMMIT, BACKOUT

意味 : この命令によりRAPPORT (中核)は排他制御とバックアップ/リカバリーの為の更新履歴をとる。

7 論理制御

命令 : IF, THEN, ELIF, ENDIF, WHILE, ENDWHILE

意味 : コマンドシーケンスの流れを変える。

8 画面制御

命令 : STATUS, SCREEN, WIPE, SYSTEM, WIDTH, PAGING

意味 : 画面の状態監視、制御等を行う。

9 その他

命令 : USER, DATE

意味 : 他プログラム呼び出し、日付等を行う。

## 5. データの創成

次に日本工業規格(JIS B5004)プレス型用パンチホルダー及びダイホルダーのデータ創成を行った。

データの創成は、一連のプロセスで行われる。その処理のフローチャートを図4に示す。データ創成に関するものは図中左半分である。

DDFを記述し、次のような処理を行うと、データベースが構築され、RAPPORTが使用可能になります。ユーザが記述しなければならないのは、DDFとアプリケーションプログラムだけです。

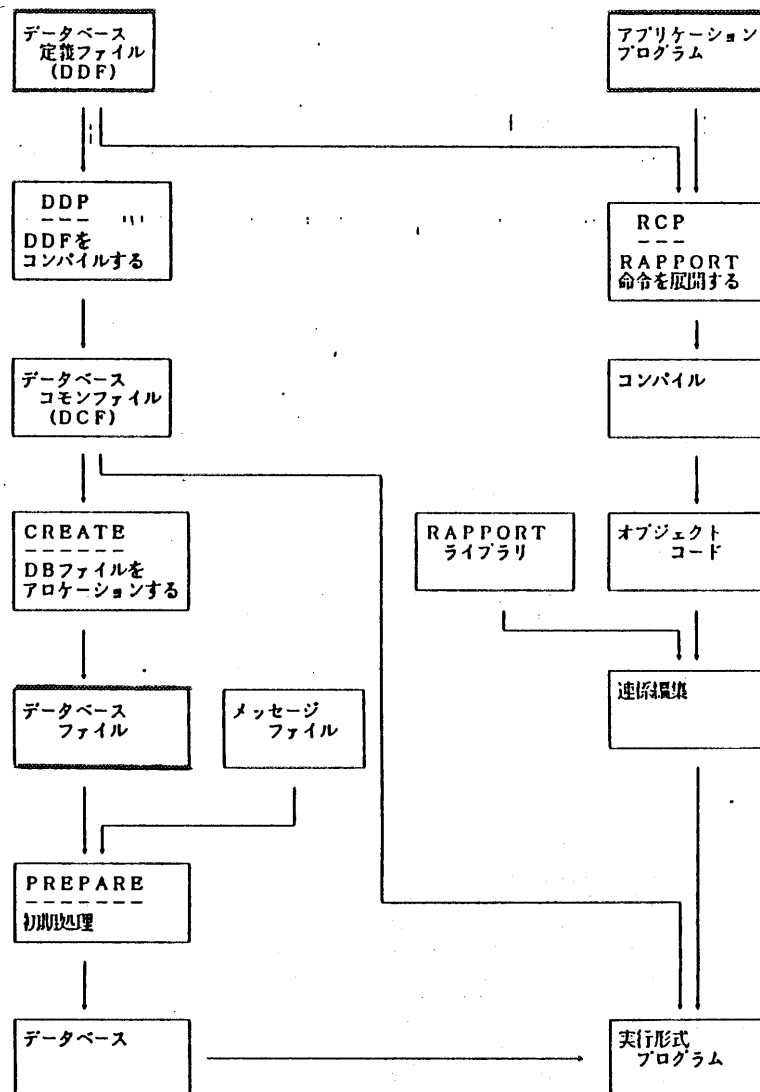


図4 データ作成のフローチャート

データベース定義ファイル(DDF)を図5に、データベースファイルを図6に示す。

```

sort records 20

dcf "/users/rapport/tomita/holder.dcf"

$ punch holder database definition 10/08/1986

file pholder slots 45 discfile "/users/rapport/tomita/pholder.dbs"

    pcode      integer      primekey  alias code
    pyobi      character(10)  alias nominal
    pa         integer      alias R_size
    pb         integer      alias B_size
    pt         integer      alias t_size
    pt1        integer      alias t1_size

$ die holder database definition 11/27/1986

file dholder slots 60 discfile "/users/rapport/tomita/dholder.dbs"

    dcode      integer      primekey  alias code
    dyobi      character(7)  alias yobisize
    da         integer      alias R_size
    db         integer      alias B_size
    ds         integer      alias s_size
    ds1        integer      alias s1_size
    dg         integer      alias g_size
    dta        integer      alias ta_size
    dt         integer      alias t_size
    dtb        integer      alias tb_size
    dw         integer      alias W_size

Index code

default discfile "/users/rapport/tomita/holdrap.dbs"
include "/users/rapport/ddf/rapide.ddf"

```

図5 データベース定義ファイル

| CODE  | 呼び寸法      | A   | B   | T  | T1 |
|-------|-----------|-----|-----|----|----|
| STORE | PHOLDER   |     |     |    |    |
| 10010 | '80*80'   | 80  | 80  | 25 | 22 |
| 10020 | '100*80'  | 100 | 80  | 25 | 22 |
| 10030 | '100*100' | 100 | 100 | 30 | 25 |
| 10040 | '125*80'  | 125 | 80  | 30 | 25 |
| 10050 | '125*100' | 125 | 100 | 30 | 25 |
| 10060 | '125*125' | 125 | 125 | 30 | 25 |
| 10070 | '150*100' | 150 | 100 | 30 | 25 |
| 10080 | '150*150' | 150 | 150 | 30 | 25 |
| 10090 | '180*125' | 180 | 125 | 30 | 25 |
| 10100 | '180*180' | 180 | 180 | 30 | 25 |
| 10110 | '210*100' | 210 | 100 | 30 | 25 |
| 10120 | '210*150' | 210 | 150 | 30 | 25 |
| 10130 | '210*210' | 210 | 210 | 30 | 25 |
| 10140 | '250*125' | 250 | 125 | 30 | 30 |
| 10150 | '250*180' | 250 | 180 | 30 | 30 |
| 10160 | '250*250' | 250 | 250 | 30 | 30 |
| 10170 | '300*125' | 300 | 125 | 30 | 40 |
| 10180 | '300*180' | 300 | 180 | 30 | 40 |
| 10190 | '300*250' | 300 | 250 | 30 | 40 |
| 10200 | '300*300' | 300 | 300 | 30 | 40 |

図6 データベースファイル

## 6. DGL(Device-independent Graphics Library)の概要

DGL は、グラフィック端末装置を用いる図形処理システムを高級言語で容易に開発する便宜を与えるシステムプログラムである。HP-UX DGL は、HP-UX システムの動作する環境の基で、グラフィック端末装置を使用するユーザのために開発されたもので、次の特徴を持っている。

### (1) 2次元のグラフィック・ライ

ブラリで4つの入力機能と2つの出力機能を持っている。

### (2) FORTRAN, PASCAL, C

言語の上でサブルーチン呼出しの形式で使用する。

### (3) 実行時は、デバイスと独立している。

DGL は、ユーザプログラムと制御プログラムの上に位置する系統的なサブルーチンライブラリ群で、ユーザは、サブルーチン呼出しという簡単な手続きで DGL を使用することができる。DGL の構造概念を図7に示し、DGL のサブルーチンの一部を表2に示す。

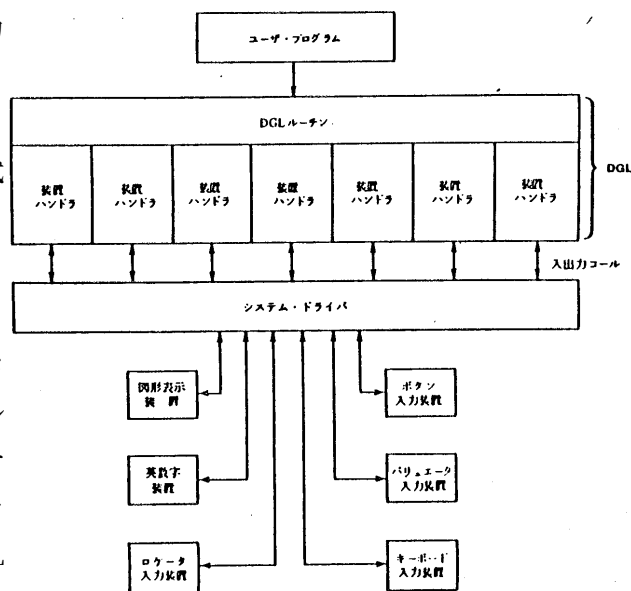


図7 DGLシステムの構造

表2 DGLサブルーチン

|       |                                       |
|-------|---------------------------------------|
| ZAENO | 使用可能な英数字装置を使用可能にします。                  |
| ZAINT | 英数字装置を使用可能にします。                       |
| ZALPH | テキスト文字列を英数字装置に出力します。                  |
| ZASPK | 仮想座標系の横縦比を再定義します。                     |
| ZBEGN | DGLシステムを初期設定します。                      |
| ZBEND | 使用可能なボタン入力装置を使用不能にします。                |
| ZBINT | 論理ボタン入力装置を使用可能にします。                   |
| ZBMOD | 図形出力のタイミング・モードを選択します。                 |
| ZBUTN | 使用可能なボタン入力装置からボタンの値を戻します。             |
| ZCOLM | カラー・テーブル中のパラメータを解釈するためのカラー・モデルを選択します。 |
| ZCOLR | 多角形内部フィルを除く直線プリミティブの色属性を設定します。        |
| ZCSIZ | ハードウェア・テキストの文字サイズ属性を設定します。            |
| ZDCOL | カラー・テーブルのエントリの色を再定義します。               |
| ZDEND | 使用可能な図形表示装置を使用可能にします。                 |
| ZDINT | 図形表示装置を使用可能にします。                      |

DGLを使用してJIS B5060 プレス型用スチールダイセット(FS形)の作図プログラムの一部と出力結果を図8に示す。

```

call zbegin
call zdint (8,8h/dev/plt,0,terr)
call zkint (12,12h/dev/console,terr)
call fsholder
call zkend
call zdend
call zend
end

*****
*** Steel Dieset FS subholder.f ***
*****
subroutine fsholder
call zwind(-300.0, 300.0,-300.0, 300.0)
print *, 'A = ? B = ? T1 = ? F = ?'
print *, ''
print *, 'D0 = ? D1 = ? D2 = ?'
read (*,*)a,b,t1,f,d0,d1,d2
a = a/2
b = b/2
t = t1
rr=d0/2
rl=d1/2
r2=d2/2

call zcolor(2)
call kaku (-a,-b, a, b)
call kaku (a+t/2,-b,a+t/2,b)
*** CIRCLE (H) CENTER LINE ***
call zstl(6)
call zcolor(4)
call hsen (-a-f/3,-b+f,2*f)
call hsen (a-2*f,-b+f,2*f)
call hsen (a+0.5*t,-b+f,1.5*t)

call hsen (-a-f/3, b-f,2*f)
call hsen (a-2*f, b-f,2*f)
call hsen (a+0.5*t, b-f,1.5*t)
*** CIRCLE (V) CENTER LINE ***
call vsen (-a+f,-b-f/3, 2*f)
call vsen (a-f,-b-f/3, 2*f)
call vsen (-a+f, b+f/4,-2*f)
call vsen (a-f, b+f/4,-2*f)

```

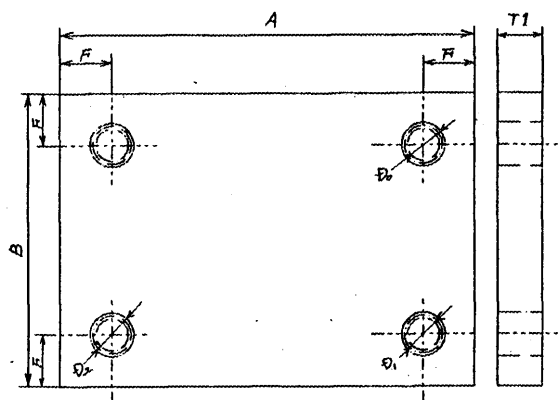


図8 プレス型用スチールダイセット(FS形)の作図プログラムと出力結果

## 7. データベースを利用したプレス型附属部品の作成

以上述べてきた各種ソフトウェアを総合的に使用して、RDBMS (RAPPORT)の、データにより JIS B5004 プレス型用パンチホルダー及びダイホルダーを作図した。

プログラムの構成は、図9に示すように、メインプログラムとサブプログラムからなる階層構造になっている。また、図に示すように四角形、円、水平線分、垂直線分の各表示プログラムはサブルーチン化してある。プログラムの作成にあたっては、今後、他の型附属部品図の作成が容易になるように柔軟性を持たせた。

プログラムを実行すると、最初に例題として用

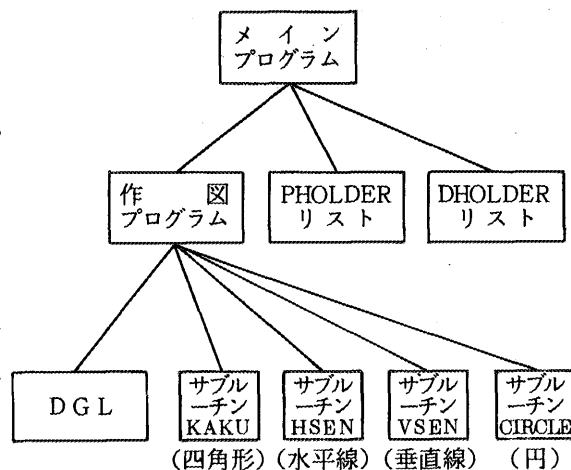


図9 プログラムの構成

いたプレス型用パンチホルダー及びダイホルダーのデータをリストして来る。その出力結果を図10に示す。ユーザは、そのデータリストを見て、自分が出図したい図面の型番(CODE)をグラフィック端末装置のキーボードより入力する。今、'10080'と入力すると、パンチホルダーの作図に必要な項目AとBとT1のデータ150,150,25を自動検索する。ダイホルダーについても同様にBとS1とTbのデータ150,210,28を自動検索してきて、パンチホルダーダイホルダーを表示する。検索してきたデータにより作図した結果を図11に示す。

以上の様に、今回作成したプログラムは、正しく作動し、当初目的とした機能が型番(CODE)だけを入力することにより得られ、有効なプログラムであることが確認できた。さらに、パンチホルダーのA、B、T1により面積、図心、体積および断面形状から断面二次モーメントの算出も行った。ダイホルダーについても同様である。

## 8. 結 言

関係型データベースマネジメントシステムを用い、プレス型用パンチホルダー及びダイホルダーのデータベースを作成し、そのデータベースのデータによりパンチホルダー及びダイホルダー図の自動作製を行い、グラフィック端末装置(プリンタ、プロッタを含む)上に出力させることが出来た。データベースを構築するには、データの項目名、その項目に入れるデータの種類、データの長さを定義

PUNCHER database listing

| CODE  | HOLEHOLE SIZE | A   | B   | T  | T1 |
|-------|---------------|-----|-----|----|----|
| 10010 | 80*80         | 80  | 80  | 25 | 22 |
| 10020 | 100*80        | 100 | 80  | 25 | 22 |
| 10030 | 100*100       | 100 | 100 | 30 | 25 |
| 10040 | 125*80        | 125 | 80  | 30 | 25 |
| 10050 | 125*100       | 125 | 100 | 30 | 25 |
| 10060 | 125*125       | 125 | 125 | 30 | 25 |
| 10070 | 150*100       | 150 | 100 | 30 | 25 |
| 10080 | 150*150       | 150 | 150 | 30 | 25 |

PUNCHER database listing

| CODE  | HOLEHOLE SIZE | A   | B   | S   | S1  | g   | ta | t  | tb |
|-------|---------------|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|
| 10010 | 80*80         | 80  | 80  | 160 | 125 | 120 | 35 | 20 | 25 |
| 10020 | 100*80        | 100 | 80  | 180 | 150 | 140 | 35 | 20 | 25 |
| 10030 | 100*100       | 100 | 100 | 180 | 150 | 140 | 40 | 25 | 28 |
| 10040 | 125*80        | 125 | 80  | 205 | 180 | 165 | 40 | 25 | 28 |
| 10050 | 125*100       | 125 | 100 | 205 | 180 | 165 | 40 | 25 | 28 |
| 10060 | 125*125       | 125 | 125 | 215 | 180 | 167 | 40 | 25 | 28 |
| 10070 | 150*100       | 150 | 100 | 230 | 210 | 190 | 40 | 25 | 28 |
| 10080 | 150*150       | 150 | 150 | 240 | 210 | 192 | 40 | 25 | 28 |
| 10090 | 180*125       | 180 | 125 | 270 | 250 | 222 | 45 | 25 | 34 |
| 10100 | 180*180       | 180 | 180 | 270 | 250 | 222 | 45 | 25 | 34 |
| 10110 | 210*100       | 210 | 100 | 300 | 250 | 252 | 45 | 25 | 34 |
| 10120 | 210*150       | 210 | 150 | 300 | 250 | 252 | 45 | 25 | 34 |
| 10130 | 210*210       | 210 | 210 | 300 | 250 | 252 | 45 | 25 | 34 |

図10 パンチホルダー、ダイホルダーのリスティング

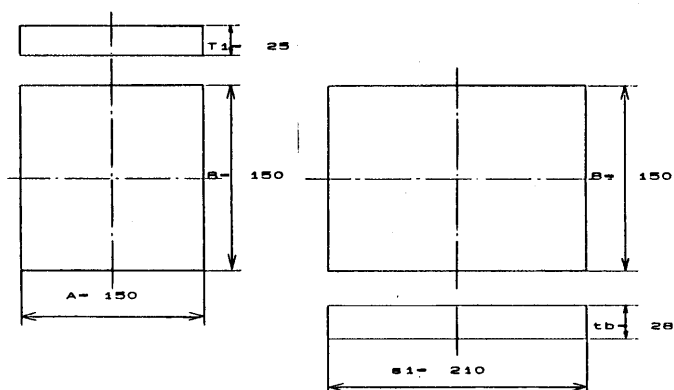


図11 型番(CODE)10080の作図例



する定義ファイルと実際にデータを入れ込むデータファイルをつくるだけである。そのデータを用いて図形出力させる場合、DBMS のコマンド1つで出来た。しかし、RDBMSを導入して日が浅いのでまだまだその機能を十分に使用していない。又、DGL コマンドについてもまだ一部のコマンドだけしか使用していないので、簡単な型附属部品の自動作図に止まったが、どんな複雑な図面でも作成は可能である。但しユーザプログラムは長くなる。

今後の課題としては、

- (1) DGL コマンドを用いて移動(move)・複写(copy)・縮尺(zoom)等の機能を附加する。
- (2) プレートの基本的な寸法のみで、ダイセットのような複数の附属部品の組立図を自動作成する。等が考えられる。

#### 参考文献

- 1) (株)シーイーシー: RAPPORT マニュアル
- 2) 横河・ヒューレットパッカード(株): 装置独立型図形処理ライブラリ, プログラマ手引書