

PGL+PTE: 文書作成機向き画像生成言語と画像テキストエディタ

田中 稔⁺ 田中幸吉⁺ 安田裕一⁺⁺
(⁺大阪大学 基礎工学部) (⁺⁺ソニー(株) 芝浦工場)

1. まえがき

文書作成作業の省力化や文書管理の合理化はオフィスオートメーションの重要な目標であり、そのためのオフィスコンピュータ向けのソフトウェアや文書作成機が研究・開発されている。^{1)~6)} 図形・画像を含んだ文書の作成、処理、管理の手法は大きく次の3つの形態に分けられる:(文章、図形・画像)=(コード、イメージ), (イメージ、イメージ), (コード、コード)。

ところで図形・画像を含んだ文書の作成には、一般に(1)文章原稿の作成、(2)図形・画像の製作、(3)レイアウトの決定及び文書の製作の手順が必要とされる。ここで入力形態(イメージ/コード)に注目すると(1)に関してワード・プロセッサにみられるように、文章を文字コード列で入力し、管理する方がイメージで入力・管理するよりも適しており、さらに文章の校正も容易に行える。一方(2)に関して、現状では多くは手作業によって図形・画像を製作した後イメージとして入力している。

上述(2)の過程が文書作成作業合理化の大きな障害になっている。この障害を克服する手法として、図形・画像を生成するコード(生成コマンド、生成キーボード、生成言語など)で入力する方法が多く検討されており、すでに英文清書の実働システムが報告されている。

図形・画像をコードで入力する方式の利便性は(1)文章と図形・画像を統一的に入力・管理できる、(2)イメージ入力装置が不要、(3)図形・画像の修正がコードの変更により容易、(4)イメージで保管するのと比べて記憶容量を小さくできる、などである。この反面(5)生成される図形・画像の形状に制約があり、(6)図形・画像でネレタが必要となる。しかしながら(5)は図形・画像でネレタを工夫することにより改善でき、(6)は(2)や(3)の利便性で十分補える。このように、図形・画像のコード入力・管理方式はイメージ入力・管理方式よりも総合的に優れているといえる。

以上の諸点を背景として、本報では画像を

文字列で入力・保管し、それを解釈して画像を生成・表示するための画像生成言語PGLと画像テキストエディタPTEを提案する。

2. システムの特徴と概要

2.1 設計方針

画像を表1のように定式化し、画像テキスト(以下、Pテキストと略す)との対応を定める。なお本システムで生成できる画像は折れ線と円、扇形、楕円、多角形、長方形の領域からなる濃淡256レベルをもつ濃淡画像である。

表1. 画像の定式化と画像テキストの対応

画像 :=	部分画像の集まり
⇔	画像テキスト := 画像定義文の列
部分画像 :=	基本画像/他の画像に変換を施したもの/他の部分画像に変換を施したもの
⇔	画像定義文
基本画像 :=	基本画像コマンドで定めるもの
⇔	基本画像コマンドを含む画像定義文

以下に本システムの設計方針を列挙する。

(1)コードによる入力と保管 --- 画像入力を画像定義文(以下、P文と略す)の入力により行う。入力されたP文の列をPテキストとして保管する。

(2)即時視認性 --- 1つのP文が入力されるごとに対応する部分画像を生成・表示する。

(3)画像名への付与 --- 画像及び部分画像に名前(それぞれ画像名、部分画像名と呼ぶ)を与え、他のP文中でこれらの名前を用いて画像あるいは部分画像を引用できる。

(4)階層的画像定義 --- 即ち定義の完了した画像に変換を施し、定義中の画像へ部分画像として使用できる。

(5)参照画像の使用 --- 完成した画像には含まれないが、定義操作時には存在すると便利に画像(補助線や罫線に現われる形状の画像など)を定義し使用できる。

(6)重畳表示 --- 画像の半透明(濃度レベルの和及び平均値の2種)および不透明な重畳表示ができる。

(7) 文章エディタの利用 --- 通常、文章テキストエディタによってPテキストの修正ができる。

2.2 ソフトウェア・システムの概要

図1にPTEのソフトウェア・システムの概略を示す。動作を説明するために、新たに11画像を定義する時のデータの流れを述べる。PTEが起動されると①画像管理表の内容が管理表バッファに移される。②与えられた画像名が管理表バッファ内に仮登録される。③入力されたP文はテキストバッファに記入された後、解釈され部分画像が表示される。④定義完了後に、画像名は正式登録され、管理表バッファの内容は画像管理表に移される。テキストバッファの内容はPテキストとしてファイルされる。

既定義の画像を修正する時のデータの流れは、①は同じであるが、②③④は次のようになる。②該当する画像名が管理表バッファ内で探し出され、そのPテキストがテキストバッファに移される。③P文の追加・挿入は②と同じであるが、削除のときは指定されたP文がテキストバッファより除去される。④修正後の画像名が異なるときは④と同じであるが、同じときは旧画像名は管理表バッファより除去される。

なおワークファイルは編集時のテキストバッファの内容を、一時記憶させるのに用いられる。

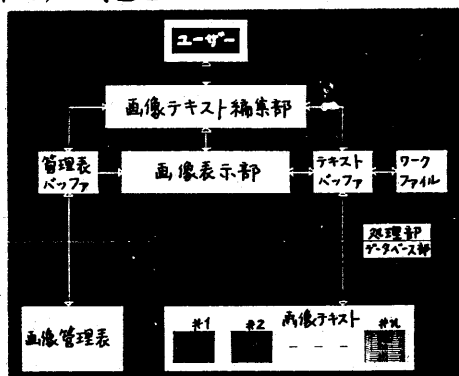


図1. PTEのソフトウェア構成の概略図

2.3 実験システムのハードウェア

PTEをミニコンピュータ(28K語、12ビット/語)上に構成した。同計算機システムの構成図を図2に示す。PテキストはTTYより入力され、Pテキストファイル及び画像管理表は磁気ディスク装置(4.8Mビット)に格納される。フレームメモリ(512×768×8ビット)

は1画面格納用に使用され、その内容はD/A変換を経てモニタTV上に表示される。ICメモリ(128K語、18ビット/語)は領域データ表(6K語)を格納するのに用いられている。なおPTEの実行形式プログラムサイズはテキストバッファ2K語を含めて約34K語である。原始プログラムは画像テキスト編集部はフォートラン約320ステップ、アセンブラ約30ステップ、画像表示部はフォートラン約680ステップ、アセンブラ約150ステップである。この2つのルーチンはオーバレイで実行している。

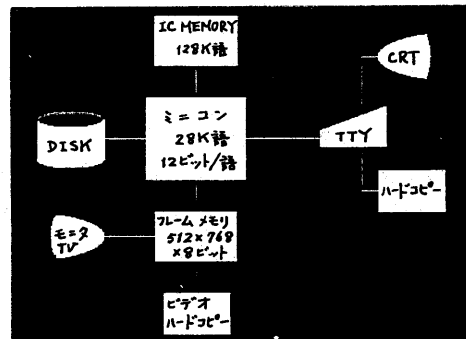


図2. 実験に用いた計算機システムの構成図

3. 画像テキスト

3.1 画像定義文(P文)

画像テキスト(Pテキスト)はEND文で終るP文の系列である。Pテキストのファイル名には画像名と同じ名前を付けている。P文の構成は次のようにになっている。

ppn cn cp dcc cmnt CR

• ppn(部分画像名) 文字型データ*が入る。部分画像名は省略することができる。部分画像名と作画コマンド名(cn)の間は区切り記号*の Colon: で区切る。

• cn(作画コマンド名) 文字型データが入り、3.2-3.4で述べる11種類の作画コマンドの中から選ぶ。ただし文字型データ中の最初の2文字が有効である。作画コマンド名と作画パラメータ(cp)の間は: 以外の区切り* 英字で始まる英数字列で、6文字を越える場合は7文字目以降は無視される。

* 区切り記号 ! " # % & * ' () + / = # ; : . , < > BLANK

記号で区切る。

・CP (作画パラメータ部) 複数の整数型データ*, あるいは1つの文字型データと複数の整数型データで構成される。その様式は3.2, 3.3で述べる。各パラメータ間は区切り記号で区切る。作画パラメータ部と表示制御コード部(dcc)の間は区切り記号で区切る。

作画パラメータ部を見やすくするため、
(1) 文字型データの前に数字と区切り記号の列を、
(2) 整数型データの前に英字と区切り記号の列を付けることが許されている。例えば整数型データの座標値(123, 456)を示す場合に、単に"123, 456"と入力する他に、"CENTER = (123, 456)", "(IX, IY) = (123, 456)", "X = +123, Y = +456"等と入力できる。

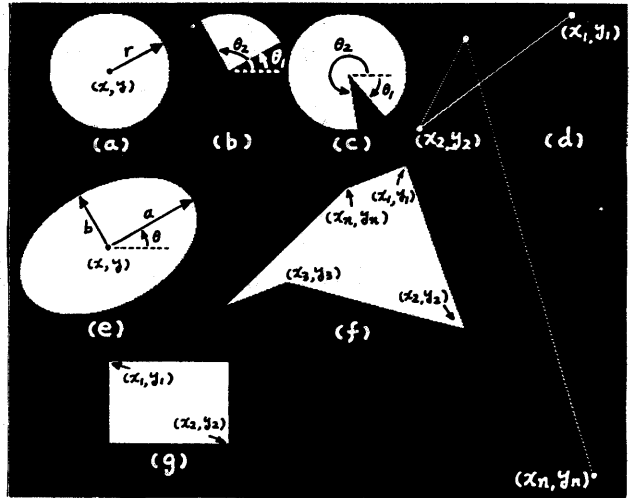
・dcc (表示制御コード部) 文字型データの表示制御コードS, M, またはRが入る。Rは4.3で述べるPTEコマンドDではその部分画像を表示しない。(参照画像の定義に用いる。) Rが省略された場合には表示する。S, Mは部分画像の濃度値を扱う制御コードで、表示の際にすでに描かれている部分画像とこの部分画像が重なる場合に、重なり部分の濃度値はそれらの濃度値の和あるいは平均値とすることを指定する。省略した場合には、指示された濃度値となる。S又はMのいずれか一方とRを同時に指定できるが、その場合Rを後に置き、2つの制御コードの間は区切り記号で区切る。RはEND文以外のすべてのP文で指定できるが、SとMは基本画像コマンドをもつP文のみで指定できる。

・CMNT (コメント部) 2行に亘る長さのコメントを記入できる。

・CR (キャリッジリターン) P文の最後はCRである。

3.2 基本画像コマンド

基本画像を部分画像として定義する作画コマンドでありCIRCLE, ELLIPSE, LINES, NGON, RECTANGLEの5種類がある。おのおのの作画パラメータ列のあるいはその前に英字を付したものを



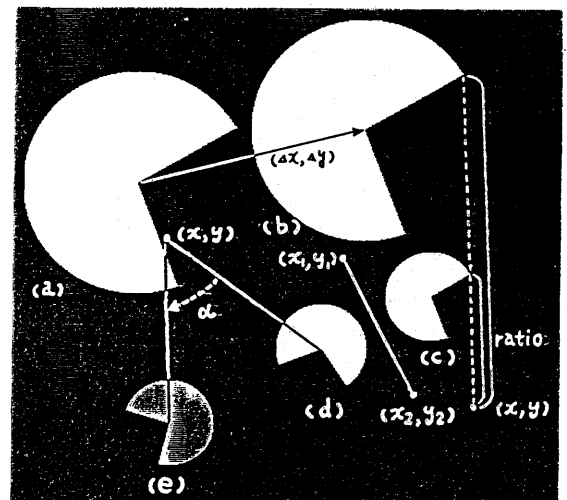
- (a) CIRCLE x y r 1
- (b), (c) CIRCLE x y r P θ_1 θ_2 1
- (d) LINES n x_1 y_1 ... x_n y_n 1
- (e) ELLIPSE x y a b θ 1
- (f) NGON n x_1 y_1 ... x_n y_n 1
- (g) RECTANGLE x_1 y_1 x_2 y_2 1

図3. 基本画像 (コマンドと画像パラメータ)

画パラメータ部の構成と生成される画像を図3に示す。(小文字は整数型データ, 大文字は濃度値, Pは文字Pを示す。)

3.3 画像変換コマンド

既に定義の完了した画像あるいは部分画像に変換を施したものを部分画像として定義する作画



- (a)→(b) MOVE pn Δx Δy
- (b)→(c) SCALE pn x y ratio
- (c)→(d) SYMMETRIC pn x_1 y_1 x_2 y_2
- (d)→(e) TURN pn x y α

図4. 画像の変換 (コマンドと変換パラメータ)

コマンドであり、MOVE, SCALE, SYMMETRIC, TURN, LEVEL の5種類がある。各々作画パラメータ部のオプティマとして、変換を施す対象となる画像名または部分画像名(以下総称して、対象画像名と呼ぶ)を必要とする。おのおの作画パラメータ部の構成と変換の様子を図4に示す。(PMは対象画像名, ratioは%表現の値, rは濃度値の変化量を示す。)

3.4 ENDコマンド

Pテキストの終りはEND文である。END文はENDコマンドとコメント部から成る。

3.5 コメント文

Pテキスト中で、オ1コラムに*が付された文字列はコメント文である。

PGLによる画像定義の例を図5に示す。

(a)はKING1と名付けられたPテキストで(d)はその生成する画像である。(b)はKING1とその変換画像からなる画像KINGを定めるPテキスト、(c)はその生成する画像。(c)はさらに3つのKINGを部分画像に用い階層的にKINGSLを定めるPテキスト、(f)はその生成する画像である。

```

1 * KING1
2 NGON(3) POINTS=(100,50),(100,500),(400,50),LEV=250
3 NGON(4) (200,200),(160,300),(160,400),(285,200),LEV=100
4 RECT LTOP=(180,100),RBTM=(285,200),LEV=190
5 NGON(3) POINTS=(180,140),(160,170),(180,170),LEV=190
6 ELLIPSE CENTER=(290,140),(RX,RY)=(30,60),DEG=-16,LEV=0
7 CIRCLE CENTER=(320,100),R=90,P(180,250),LEV=0
8 CIRCLE (250,100), 45,P(0,180), 40
9 CIRCLE (180,100), 45,P(0,90), 40
10 CIRCLE (320,100), 45,P(90,180), 40
11 CIRCLE (250,80), 15 160
12 C1:CIRCLE (180,80), 15,P(270,90), 160
13 SYMMET C1 AXIS=(250,0),(250,100)
14 CIRCLE CENTER=(180,200),R=50,P(225,0),LEV=0
15 CIRCLE (160,220), 25 250
16 ELLIPSE CENTER=(200,130),(RX,RY)=(10,5),DEG=0,LEV=250
17 CIRCLE CENTER=(197,130),R=4,LEV=0
18 NGON(3) POINTS=(184,115),(185,125),(215,115),LEV=0
19 NGON(3) (180,172),(180,182),(215,185), 0
20 NGON(3) (180,187),(180,195),(200,192) 100
21 RECT LTOP=(110,300),RBTM=(140,400),LEV=40
22 CIRCLE CENTER=(125,410),R=20,LEV=130
23 CIRCLE (125,410),R=15,LEV=70
24 NGON(5) POINTS=(110,300),(100,100),(125,55),(155,100),(140,300),LEV=220
25 LINES(2) POINTS=(125,100),(125,300),LEV=160
26 C2:CIRCLE CENTER=(125,300),R=8,LEV=130
27 MOVE C2 (DX,DY)=(-16,0)
28 MOVE C2 (16,0)
29 RECT LTOP=(110,320),RBTM=(160,384),LEV=190
30 C3:CIRCLE CENTER=(110,328),R=8,LEV=190
31 MOVE C3 (DX,DY)=(0,16)
32 MOVE C3 (0,32)
33 MOVE C3 (0,48)
34 ELLIPSE CENTER=(150,320),(RX,RY)=(10,20),DEG=0,LEV=190
35 NGON(5) POINTS=(195,260),(190,290),(210,270),(180,270),(200,290),LEV=250
36 END

```

(a) 画像KING1のPテキスト

```

1 * KING
2 MOVE KING1 (0,0)
3 TURN KING1 (250,275),180
4 END

```

(b) 画像KINGのPテキスト

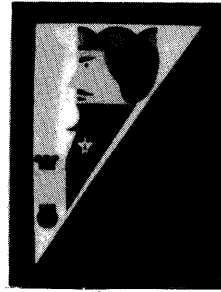
```

1 * KINGSL
2 CARD: SCALE KING CENTER=(250,275),RATIO=45X
3 LEFT: MOVE CARD (DX,DY)=(-150,0)
4 RIGHT: MOVE CARD (150,0)
5 END

```

(c) 画像KINGSLのPテキスト

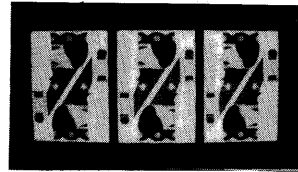
図5. PGLによる作画の例(Pテキストとその画像)



(b) 画像KING1



(c) 画像KING



(f) 画像KINGSL

図5. (つづき)

4. 画像テキストエディタ

PTEの大きな特徴はテキストの表示の他に画像の表示が行えることである。PTEは一般の文章テキストエディタが文字単位の修正を行うのと異なり、P文単位で修正を行う。しかしラフアウト機能があり入力中の文字に続けて何回か?を打鍵することでその時点での文字列の最後尾から何文字が消去できる。またPテキスト自体が文字テキストであるため、通常のテキストエディタによる文字単位の修正も可能である。

4.1 Pテキストファイルの指定

入出力ファイルの指定は次のいずれかの形式をとる。ファイル名は画像名と同一である。

(1) *出力ファイル名<入力ファイル名
既に定義されている画像に編集操作を施し、その結果に新たな画像名を与えPテキストファイルを作る。もとのPテキストは保存される。

(2) *出力ファイル名<TTY
キーボードより新たなPテキストの入力。

(3) *出力ファイル名
もとのPテキストファイルが保存されない。実を除いて(1)と同じ。

*)実験システムでは計算機システムのテキストエディタによってもPテキストの編集が行える。

4.2 ファイル操作のPTEコマンド

Pテキストファイル全体を操作の対象としたコマンドで、R、K、Qの3種類がある。表2にそれらの機能を示す。

表2. PTEコマンド(ファイル操作コマンド)

コマンド名	機能
#R	入力ファイルをテキストバッファに読み込む
#K	指定されたテキストファイルの削除
#Q	テキストバッファの内容をファイルに格納

4.3 Pテキスト操作のPTEコマンド

P文単位で追加・挿入・削除を行うコマンドの他に、P文の表示、画像の表示、モニタ画面上に補助格子を描くコマンドがある。表3にそのコマンドとその機能を示す。

表3. PTEコマンド(画像定義文操作コマンド)

コマンド名	機能
#A	Pテキストの最後尾にP文を追加
#MI	M行目のP文の前にP文を挿入
#M,ME	MからM行目までのP文を削除
#ME	M行目のP文を削除
#M,ML	MからM行目までのP文をリスト表示
#ML	M行目のP文をリスト表示
#L	全てのP文をリスト表示
#M,MV	MからM行目までのP文を画像表示
#MV	M行目のP文を画像表示
#V	全てのP文を画像表示 (表示制御コードRの付いているP文も表示)
#M,MD	(Vコマンドと同様に画像表示を行うが、表示制御コードRの付いているP文を表示しない)
#D	
#G	モニタ画面上に補助格子(方眼)を描く

コマンドA又はIを用いてP文を入力することにより部分画像が表示される。テキストモードからコマンドモードへの復帰はP文を入力することなくCRキーを打鍵することで行う。

コマンドEによって削除の対象となった部分画像か他のP文によって引用されている場合には、引用されている旨のメッセージを表示し、削除するかどうかの確認をユーザに求める。Y(又はYES)が入力された場合のみ、それを削除する。この機能により、引用されている部分画像を誤って削除することを防いでいる。

コマンドGで描かれる補助格子を用いて、モニタ画面上の位置を実用上問題のない精度で指定できる。

図6に編集操作の例を示す。#Aにより4つのP文を入力。RETURN KEY, PLEASEのメッセージは画像表示部に制御が移ったことを示したものであり、CRを打鍵した後にその部分画像が表示され、その後Pテキスト編集部に制御が戻る。#LによりPテキストの表示。#Dにより画像の表示。#2Eにより2行目のP文を削除。#2Iにより2行目の前にP文を挿入。#LでPテキストの表示。#Vにより参照画像を含む全ての部分画像の表示。#Gにより濃度値100の補助格子を表示。#QによりPテキストファイルに格納して終了。

```

R FEDIT
*STTY
#A
1
>* Y: EDITOR TEST
RETURN KEY, PLEASE.
2
>P1: CIRCLE CENTER=(200,200),R=30,LEV=200,R
RETURN KEY, PLEASE.
3
> SCALE P1 CENTER=(100,100),RATIO=200%
RETURN KEY, PLEASE.
4
> END
RETURN KEY, PLEASE.
#L
1 * Y: EDITOR TEST
2 P1: CIRCLE CENTER=(200,200),R=30,LEV=200,R
3 SCALE P1 CENTER=(100,100),RATIO=200%
4 END
#D
RETURN KEY, PLEASE.
#E
**** REFERRED SENTENCES ****
SENT.NO: 2, P1NAME: P1
DO YOU ERASE THE REFERRED SENTENCES? (Y/N) ----Y
#I
2
>P1: NGON(3) POINTS=(200,200),(180,220),(250,250),LEV=200,R
RETURN KEY, PLEASE.
3
>
#L
1 * Y: EDITOR TEST
2 P1: NGON(3) POINTS=(200,200),(180,220),(250,250),LEV=200,R
3 SCALE P1 CENTER=(100,100),RATIO=200%
4 END
#V
RETURN KEY, PLEASE.
#G
INPUT THE LEVEL (0...255).100
#Q

```

5. Pテキスト解釈及び画像表示の方法

画像の生成・表示はPテキストのP文を順に解釈して行う。あるP文が他の画像又は部分画像を引用している場合には、引用された画像又は部分画像の解釈を終えた後次のP文の解釈を行う。以下に、階層的に定義された画像を例に解釈・表示の方法を述べる。

5.1 画像表示部の構成

画像表示部はPTEコマンドD、V、A、Iにより起動され、P文の解釈及び画像の生成・表示を

行い、図7に示す構成になっている。

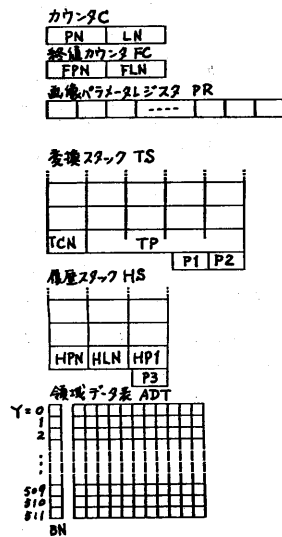


図7. PTEの画像表示部の構成

- カウンタC 現在解釈中の画像名PN及びP文の行番号LNを示す。

- 終値カウンタFC 画像表示における解釈されるべき最後の画像名FPN及び行番号FLNを示す。

- 変換スタックTS 解釈中のP文が変換コマンドをもつ時、変換コマンド名TCN及び変換パラメータTPを蓄えるスタックである。スタックの深さを示す2つのポインタP1, P2が付随している。P2は現時点での深さを示し、P1はCの1つ前の時点での深さを示す。

- 履歴スタックHS 階層的画像定義を可能にするために設けられたスタックである。解釈中のP文が変換コマンドも含んでおり、その対象が画像である場合に、C内のPNとLN+1及びP1の値を記憶させるそれぞれHPN, HLN, HP1と名付けられたスタックで構成される。スタックの深さを示すポインタP3が付随している。

- 画像パラメータレジスタPR 解釈中のP文が基本画像コマンドを含む場合に画像パラメータを格納するレジスタである。PRの内容はTSの内容に従って計算され書き換えられる。最終的に決められたPRの内容を用いてPDRが作画・表示する。

- パラメータ変換ルーチン群PTR 画像パラメータの変換を行うルーチンの集まり。

- 基本画像表示ルーチン群PDR PRの内容

に従って基本画像を生成し、表示するルーチンの集まり

- 領域データ表ADT 表示される基本画像ごとにその表示座標における境界点の個数BNとそれらの座標値を昇順に格納する表。PDRによって記入され、これを用いて基本画像が表示される。

5.2 解釈・表示の方法

PTEで#M, #Vと入力した場合を例に解釈・表示のアルゴリズムを表4に示す。

表4. 画像テキスト解釈・表示のアルゴリズム

- 0) (初期化): $P1 \leftarrow 0; P2 \leftarrow 0; P3 \leftarrow 0;$
 $PN \leftarrow \text{画像名}; LN \leftarrow m; FPN \leftarrow \text{画像名}$
 $FLN \leftarrow M+1$
- 1) if $PN = FPN \wedge LN = FLN$
then GO TO 4
else
- 2) PN, LNの示すP文を分解
- 3) GO TO (31, 32, 33), 作画コマンドの種類
- 31) (基本画像コマンド)
- 311) 画像パラメータをPRに格納
- 312) TSの内容に従って(上から下への順に)パラメータの計算およびPRの書き換え
- 313) 領域データ作成および表示
- 314) $P2 \leftarrow P1; LN \leftarrow LN+1$
- 315) GO TO 1
- 32) (変換コマンド)
- 321) $P2 \leftarrow P2+1$; 変換コマンド名および変換パラメータをTSにpush down
- 322) GO TO (323, 324), 対象画像の種類
- 323) (部分画像)
- 3231) 対象画像のP文を分解
- 3232) GO TO 3
- 324) (画像)
- 3241) $P3 \leftarrow P3+1; PN, LN+1, P1$ をHSにpush down
- 3242) $P1 \leftarrow P2$
- 3243) $PN \leftarrow \text{対象画像名}; LN \leftarrow 1$
- 3244) GO TO 1
- 33) (ENDコマンド)
- 331) if HSが空
then GO TO 4
else
- 332) HSからpop up; その内容をCおよびP1にセット
- 333) $P3 \leftarrow P3-1; P2 \leftarrow P1$
- 334) GO TO 1
- 4) 画像テキスト編集部に制御を移す

#M, #Dと入力した場合(1, 2)においてR付きのP文はそれを解釈しないで読み飛ばす。つまり $LN \leftarrow LN+1$ として再び1)を実行する。#MV, #MDの場合には、0)において $n = m$ とされる。#V, #Dでは、 $m=1, n=(\text{最後の行番号})$

とされる。

313)の表示において、表示制御コードS又はMによる表示の方法は以下になる。制御コード部にSもMも付いていない場合には、ADTの各行について奇数番目の境界点の座標から偶数番目の座標までに可及するフレームメモリの範囲に指定された濃度値を書き込む。これによりモニタ上で指定された濃度値の部分画像が表示される。制御コード部にSまたはMが付いている場合には、各行について上述の範囲のフレームメモリの内容を読み、Sならばそれに濃度値を加えたものを、またMならば濃度値を加えた値を更に2で割った値をフレームメモリの同じ範囲に書き込む。

解釈・表示の動作の詳細は付録に示した。

6. むすび

濃度画像を文字列として入力・格納し、生成・表示するために、画像生成言語PGLと画像テキストエディタPTEを提案し、それらの機能及びPテキストの解釈、画像の表示の方法について述べた。

PGL+PTEの特徴を以下にまとめる。(1)文字鍵盤を用いた画像の入力、(2)容易な画像の修正、(3)編集状況の即時視認性、(4)階層的画像定義、(5)参照画像の使用、(6)画像の半透明あるいは不透明な重畳表示、(7)文字テキストエディタによる画像の修正、(8)小さなサイズ(最大2K語)の画像ファイル。

PTEに更に望まれる機能に、(1)既定義の部分画像の特徴点座標の参照⁸⁾と座標値変数の使用、例えば $T = TOP$ (部分画像名)として他のP文中で座標値Tの引用を許可、(2)カーソル移動キーの使用による部分画像の移動、などが考えられる。現行システムでは、(1)の代りに参照画像の表示と補助格子の表示を利用し、(2)は変換コマンドMOVEを使用して実現している。

今後、文章と画像の混在を許可エディタを実現するために、文章中に例えば #PTE(画像名, 大きさ, 位置)の形式の文を置くことで既定義の画像を所望の大きさに変換し、所定の位置に挿入する機能を開発する計画である。さらに自動レイアウトを行うためには、大きさ、位置の決定がエディタが行う必要がある。この処理では、文章中に画像定義文を混在させる方式よりも、予

め画像を定義しておき、それを引用するエディタの方法が、オペレータの負担を軽くし、操作性が良いと優れていると考えている。

参考文献

- 1) 森, 天野: 日本語ワードプロセッサとテキストエディタ, 信学誌, 63, 7, PP. 729-733 (1980).
- 2) 河田, 天野: 日本語のワードプロセッシング, 情報処理, 21, 8, PP. 894-901 (1980).
- 3) 堀口ほか: 図形入力機能を備えた文書処理端末の構成法, 信学誌, J65-D, 4, PP. 443-450 (1982).
- 4) 大町ほか: ドキュメント画像情報システム, 信学技報, 81, 86, PP. 97-102 (1981).
- 5) 田畑ほか: イメージ処理機能を有する文書管理システム, 情報処理学会研究, CV11-1 (1981).
- 6) 菊地ほか: 文章・図形統合的エディタの機能について, 情報24回全文, PP. 1035-1036 (1982).
- 7) 田中ほか: 図形を含むテキストの生成(1), 第56回学会情報システム全文, 分冊1, PP. 438-439 (1981).
- 8) 田中ほか: コマンド・シーケンスによる図形の生成・格納・表示, 情報処理学会研究, CV8-1, (1980).
- 9) 田中, 田中: 作画パラメータで表現された画像の生成及び変換のアルゴリズム, 情報処理学会25回全文, 講演番号2B-5 (1982, 発表予定).

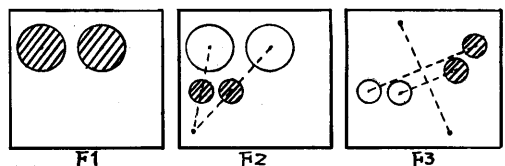
付録

解釈・表示の動作例

カウンタ, 終値カウンタ, 画像パラメータレジスタ, 変換スタック, 履歴スタックの動きを以下の例で示す。

既定義の画像F1, F2, F3があり, F3を編集集中にPTEコマンド #D を入力したとする。

F1
P11: CIRCLE (x_1, y_1), r, 1
P12: MOVE P11 (dx, dy)
P13: END
F2
P21: SCALE F1 (x_2, y_2), α
P22: END
F3
P31: SYMMETRIC F2 (x_3, y_3), (x_4, y_4)
P32: END



図A1. PテキストF1, F2, F3と画像F1, F2, F3

(i) 初期状態

CにはF3, 1が, FCにはF3, 3(=2+1)が入る。
PRはdon't careであり, P1, P2, P3はすべて0。
図A2(a)。

(ii) P31の解釈

Cの示すP文(P31)の解釈を始める。変換コマンドを持つ文であり, $P2 \leftarrow P2 + 1$ とし変換コマンド名と変換パラメータをTSにpush down。対象画像名F2をF3中で捜すが見つかる, 画像管理表より捜す。テキストバッファの内容をワークファイルに退避。PテキストF2 open, $P3 \leftarrow P3 + 1$ としCの次の値(F3, 2)とP1の値をHSにpush down。 $P1 \leftarrow P2$, $C \leftarrow (F2, 1)$ 。図A2(b)。

(iii) P21の解釈

Cの示すP文(P21)の解釈を始める。(ii)と同様の動きをして(テキストバッファの内容は退避しない)図A2(c)。

(iv) P11の解釈

Cの示すP文(P11)の解釈を始める。基本画像コマンドを持つ文であり, PRに画像パラメータを格納。図A2(d)。PRの内容はTSの内容に従ってPTRにより計算され書き換えられる。

(v) 変換されたP11の表示

PRの内容を基にPDRによりCIRCLEの領域データがADTに書き込まれ, それを基に変換されたP11が表示される。表示後, $P2 \leftarrow P1$, Cの値を1増やす。PRの内容はdon't care。図A2(e)。

(vi) P12の解釈

Cの示すP文(P12)の解釈を始める。変換コマンドを持つ文であり, $P2 \leftarrow P2 + 1$ とし変換コマンド名と変換パラメータをTSにpush down。対象画像P11がF1中で見付き, C及びHSは変化しない。図A2(f)。P11の解釈に移る。

(vii) P11の解釈

P11のP文は基本画像コマンドを持っており, (iv)と同様の動きにより図A2(g)となる。

(viii) 変換されたP11の表示

(v)と同様に変換されたP11を表示。図A2(h)。

(ix) P13の解釈

Cの示すP文(P13)の解釈を始める。END文であり, HSよりpop upし, それをC及びP1にセット。 $P3 \leftarrow P3 - 1$, $P2 \leftarrow P1$ 。図A2(i)。

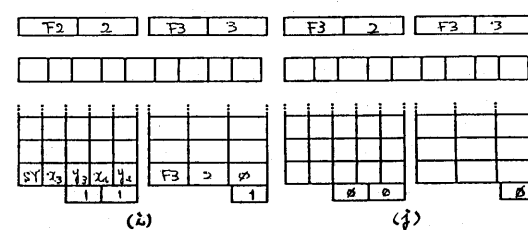
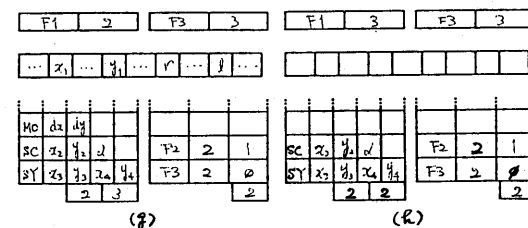
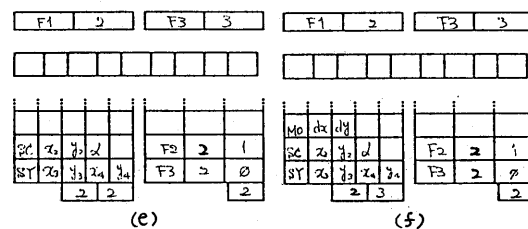
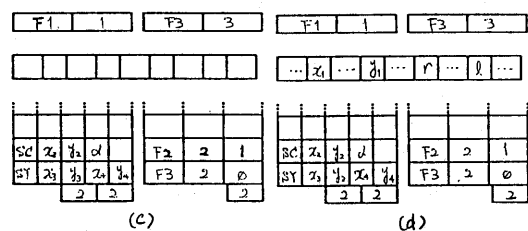
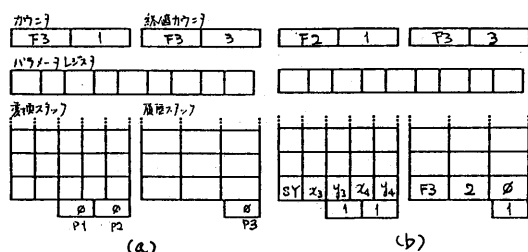
(x) P22の解釈

Cの示すPテキストF2 open。Cの示すP文(P22)の解釈を始める。END文であり, (ix)と同様の動き

をし, 図A2(j)の状態とする。

(xi) P32の解釈

Cの示すPテキストがワークファイルにあるので(CのPN=FPN)それをロード。Cの示すP文(P32)の解釈を始める。END文であるが, HSが空なので画像テキスト編集部へ制御を移す。



図A2. 画像表示部へ各種スタック、レジスタの動き