

HITAC T-560/20ビデオデータシステム (グラフィック端末)

HITAC T-560/20 Video Data System (Graphics Terminal)

最近の情報システムは、英数字・片仮名文字処理から漢字・図形・画像・音声情報を処理する方向へと急速に推移しているが、この中で、HITAC T-560/20ビデオデータシステムも漢字端末、グラフィック端末、文書処理端末へと展開が進んでいる。このような情勢のもとで開発したHITAC T-560/20グラフィック端末は、

- (1) 既存の漢字端末と同様に漢字が扱える。
- (2) 高速な図形描画のための機構をもっている。
- (3) 画像を描くため、圧縮画像データの復元機能をもっている。
- (4) 使いやすいソフトウェアパッケージを用意している。

などの特長をもっている。

本稿では、HITAC T-560/20グラフィック端末の開発思想、特色を中心に述べ、今後のHITAC T-560/20ビデオデータシステムファミリー全般の開発方向について述べる。

村田文也* *Fumiya Murata*
小六正修** *Masanobu Koroku*
小林芳樹*** *Yoshiki Kobayashi*

1 緒言

近年、オンライン端末に対するニーズは、性能・機能の向上はもとより、取り扱うデータも人間にとってより分かりやすく、なじみやすい形態といったように、「マンマシンインタフェースの改善」、「エンドユーザー指向」へと推移している。HITAC T-560/20 Video Data System (以下、T-560/20VDSと略す。)では、このような情勢に応ずるため、英数字・片仮名文字だけの処理から、漢字・図形・画像^{*1)}をも処理できるように、ファミリーを展開中である。漢字データ処理は、「メッセージやテキストの日本語による表現」を実現し、マンマシンインタフェースの飛躍的向上をもたらした。また、T-560/20VDSの最新メニューである図形データを扱うグラフィック端末は、大量のデータ収集・計算で生じた「数値の洪水」を図形表現に変えることにより、人間の得意とするパターン認識能力に直接的に訴えかけ、データの裏に隠れた意味を容易に引き出すことが可能となった。

2 T-560/20VDSの概要

T-560/20VDSは、HITAC Mシリーズ、HITAC Lシリーズホストコンピュータの汎用オンライン端末であり、

- (1) 問合せ応答、データエントリ、会話処理、帳票発行など幅広い適用分野をもつ。
- (2) 英数字・片仮名文字から本格的な日本語情報処理、図形情報処理まで扱える製品メニューをもつ。
- (3) カラー7色表示、拡大文字表示、入力論理チェックなど高度な画面制御、フィールド制御機能を付加している。

- (4) RAS (Reliability, Availability, Serviceability) 機能強化による信頼性、保守性を確保している。

などの特色をもっている¹⁾。また、T-560/20VDSは、ディスプレイステーション、プリンタステーションを中心に構成したクラスター形端末である。今後、更に文書処理用などへの拡大も予測されている(図1)。

3 T-560/20グラフィック端末

3.1 開発の背景

図2に示すように、我々にとって英数字・片仮名文字よりも漢字のほうが、また、数字の羅列よりも図形のほうが理解の容易な表現である。T-560/20VDSのファミリーである漢字端末が、取り扱える情報の範囲を従来の英数字・片仮名文字から漢字を含む日本語へと拡大した。この結果、適用分野の拡大、マンマシンインタフェースの向上をもたらしたことは周知の事実である。すなわち、取り扱える情報の範囲を拡大することは、端末に求められているニーズの実現につながることを意味している。換言すれば、文字情報に図形・画像を加えることは視覚情報の拡大であり、聴覚に訴える音声情報をマシンに追加することは、マシンのより人間への接近である。すなわち、マンマシンインタフェースのより緊密化とすることができる。

T-560/20グラフィック端末は、上述のような考え方に基づいて開発した装置であり、従来専門分野だけで限定的に使用されていたものを広く一般のビジネス分野に持ち込んだものである。すなわち、図形処理を「研究室から一般のオフィスへ」がテーマである。

T-560/20VDSは、図2に示すように取り扱う情報の範囲を拡大していくが、新しい製品は現行の製品と互換性が必須であるということを第一条件としている。すなわち、図形情報を扱うからといって、英数字・片仮名文字・漢字処理が不要という

* 1) 図形・画像の定義：図形とは、直線とか円などのコマンドの集合で表現しやすいものを言い、画像とは、直線・円などのコマンドの集合では表現しにくいドット(点)の集合で描かれるものを言う。

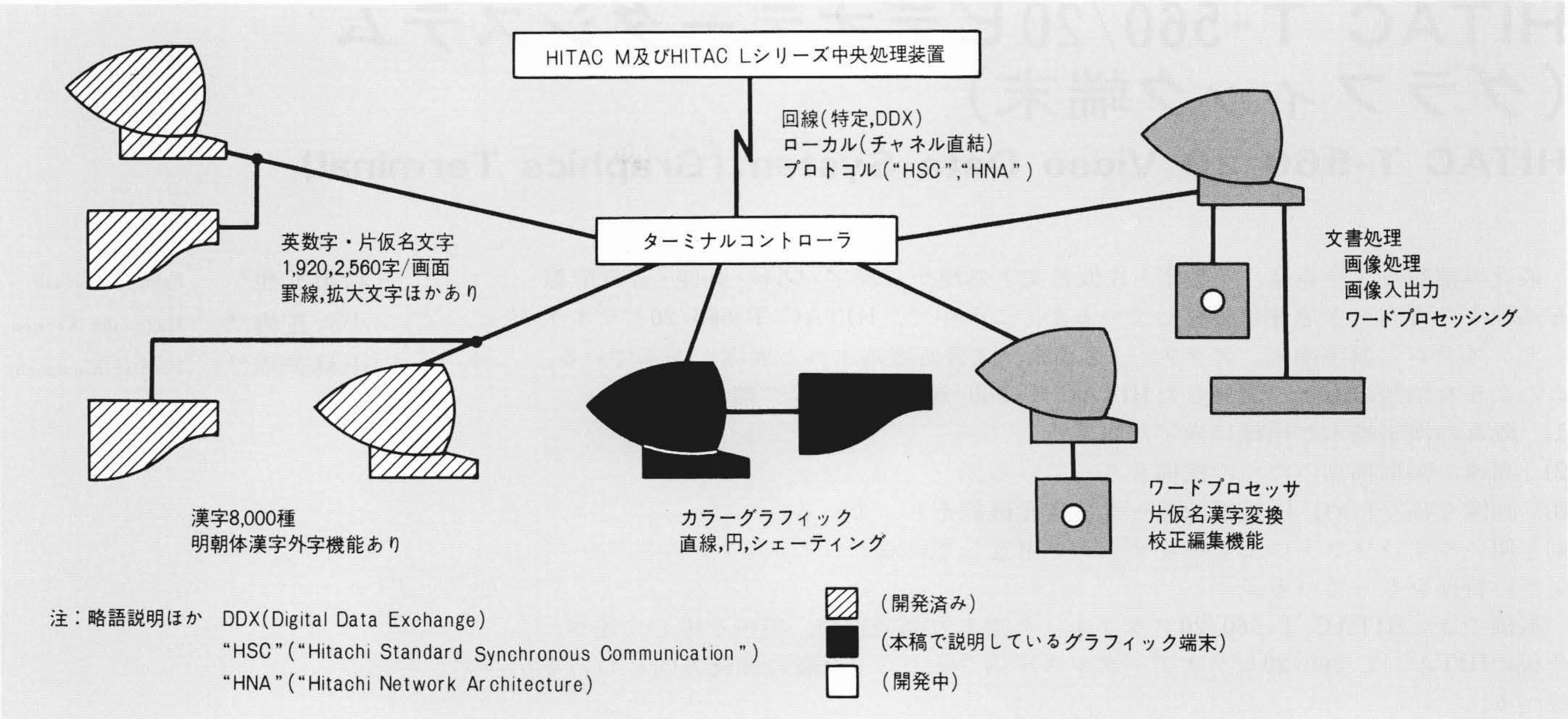


図1 HITAC T-560/20ビデオデータシステム 英数字・片仮名文字、漢字及び図形情報を取り扱う汎用オンライン端末である。

ことにはならない。文字コードという処理しやすい単位を使用するほうが図形コマンド(直線ほか)で漢字などを表わした情報を扱うよりも、認識、データの蓄積、転送という面で利点が多く、ハードウェアコストの面でも優位である。また、文字コードだけで十分であるというアプリケーションも多く、一つの業務で文字コードだけ、文字コードと画像の混在使用も考えられる。システム建設に当たっては、現行の文字コードだけで作成した業務に、新しい情報を扱う必然性もある。このよう

な考え方からT-560/20VDSでは、漢字端末は英数字・片仮名文字端末と互換機能を、グラフィック端末は漢字端末と互換機能をもつなどの新しい設計思想をもっている。

3.2 機能概要(ハードウェア)と特長

T-560/20グラフィック端末は、英数字・片仮名文字・漢字表示用のキャラクタ画面と図形表示用のグラフィック画面のバッファとをもち、二つの画面内容を一つのCRT(Cathode Ray Tube)画面上に重ね合わせて表示する機能をもっている。

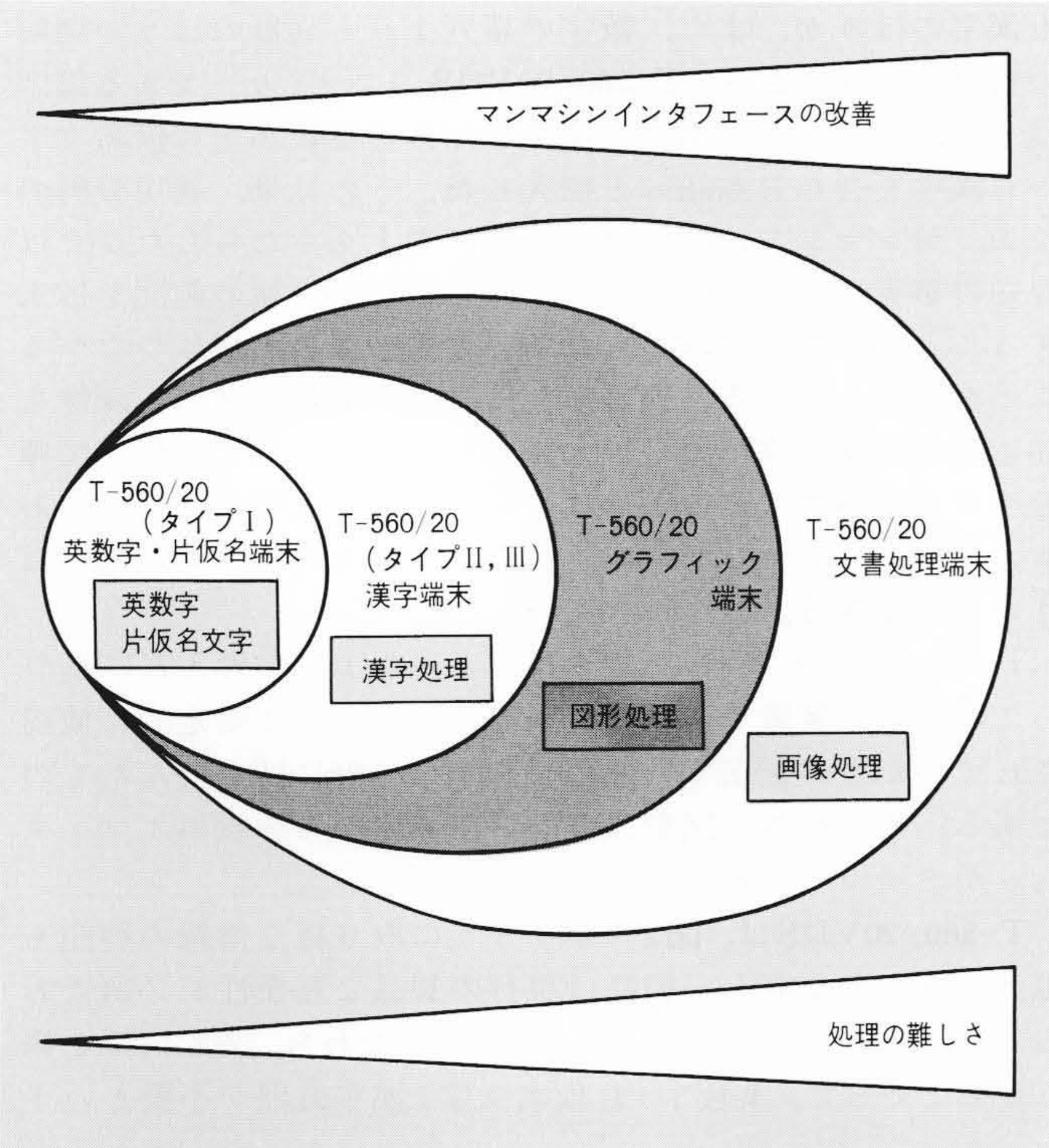


図2 T-560/20ビデオデータシステムと取り扱う情報 図形、画像情報を処理するということは、「マンマシンインタフェースの改善」につながることを意味する。

表1 グラフィック端末の概略仕様 円グラフ、棒グラフ、面グラフなどのビジネスグラフィックのアプリケーションに最適である。

機 器	項 目	仕 様
ディスプレイ	使用ブラウン管	14形モノクロームCRT カラーCRT 20形カラーCRT
	キャラクタ画面	文 字 数 (T-560/20現行キャラクタディスプレイと同じ) ○960, 1,920, 2,560字/面
		文 字 種 ○英数字・片仮名文字 127種 ○漢 字 1,024種
		属 性 指 定 ○カラー7色, リバース, 拡大文字, 罫線ほか
	グラフィック画面	分 解 能 横720×縦400ドット
		座 標 横720×縦540
		図 形 発 生 直線, 円, 円弧, 扇(線種16)
		シェーディング ポリゴン(多角形) ファン(扇) ハードパターン16種 ユーザーパターン
		キ ャ ラ ク タ 拡大, ±90°回転
		画 像 圧縮画像データ復元
ハードコピー	コ ピ ー 方 式	ビデオライタ方式
	記 録 方 式	感熱記録方式
	記 録 色	黒
	コ ピ ー サ イ ズ	横145mm×縦196mm
	用紙カットサイズ	A 4

キャラクタ画面は、英数字・片仮名文字・漢字端末と互換機能を持ち、グラフィック画面は高速のベクトルゼネレータでアクセスされ、直線・円・シェーディング(塗りつぶし)などの描画機能をもっている。表1にT-560/20グラフィック端末の概略仕様を示す。同表から分かるように、T-560/20グラフィック端末は、

- (1) キャラクタ画面とグラフィック画面の重畳表示方式
 - (2) ラスタースキャン方式のカラーグラフィックディスプレイ
 - (3) 高速のベクトルゼネレータ内蔵
 - (4) 圧縮した画像データの復元機能
- などの特長をもっている。

3.2.1 重畳表示方式

重畳表示方式とは、文字コードでアクセス(現行の漢字端末と同一インタフェース)するキャラクタ画面と、グラフィックサブコマンド(直線、円など)でアクセスするグラフィック画面の二つの画面を、一つのCRT画面上に表示する方式である。すなわち、図3に示すように、円グラフを描いているグラフィック画面と、ガイダンス及びデータ入力用エリアをもつキャラクタ画面とを重ね合わせ、一つのCRT画面上に混在して表示する方式である。

重畳表示方式に対して、文字コードも文字パターンに変換し、フルドットメモリ(グラフィック画面)に展開して、文字と図形を混在させ混在表示する方式が考えられる。

この二つの方式を比較してみると、次の点で重畳表示方式のほうに利点が多い。

- (1) 文字は文字コードでアクセスでき、表示速度が速いなどの長所をもつキャラクタ画面に表示し、図形はグラフィック画面で表示するというように、それぞれの特長を生かせる。
- (2) 現行のキャラクタディスプレイに対し、論理的にオプション形式で図形機能を付加できるため、ファミリー展開が容

表2 グラフィックハードウェア各方式の比較 3方式のうち、カラー図形、塗りつぶし表示が容易な方式は、ラスタースキャンリフレッシュ方式である。

方 式	長 所	短 所
ラスタースキャンリフレッシュ方式	○ハードウェアが安価。 ○カラー化できる。 ○塗りつぶしが高速処理できる。 ○部分消去が可能。 ○表示できる直線数制限なし。	○斜めの直線がぎざぎざ。 ○分解能が低い。
ランダムスキャンリフレッシュ方式	○分解能が高い。 ○斜めの直線が滑らか。 ○ライトペンで図形要素ピックアップ可能。	○表示できる直線数限定(ちらつき発生)。 ○ハードウェア極めて高価。 ○カラー化は難しい。
ランダムスキャンストレージ方式	○斜めの直線が滑らか。 ○表示できる直線数制限なし。 ○分解能が高い。	○画面が一般に暗い。 ○表示後の放置時間に制限あり。 ○カラー化は難しい。 ○部分消去ができない。

易である。

以上述べた観点からT-560/20グラフィック端末では重畳表示方式を採用している。

3.2.2 図形表示方式

図形表示を目的としたハードウェアの方式として、次に述べる三つの方法がある。

(1) ラスタースキャンリフレッシュ方式

この方式は、図形表示のためのリフレッシュ時に、普通のテレビジョンと同様に電子ビームを走査し、走査線に対し光る点、光らない点を設定し、けい光面を光らせようとする方式(図4中の④参照)である。

(2) ランダムスキャンリフレッシュ方式

この方式は、オシロスコープとほぼ同じ原理で、表示しようとしている図形の書き順に従って電子ビームを振り、けい光面を光らせようとする方式である。

(3) ランダムスキャンストレージ方式

この方式は、ランダムスキャンリフレッシュ方式の欠点を補うために開発された方式で、CRT画面自体に記憶作用をもつ特殊管(ストレージチューブ)を用いて、リフレッシュ動作を不要にした方式である。

表2に、これら三つの方式の比較を示す。ビジネスグラフィックの用途では、複雑な図形表示よりも端的に分かりやすい面積の大小又はカラーで図形表示するほうが好まれて使用される。この点を考慮して、T-560/20グラフィック端末はカラー表示、シェーディング機能で優位性のあるラスタースキャンリフレッシュ方式を採用している。

3.2.3 図形発生方式

ラスタースキャンリフレッシュ方式で図形を描く方式として、次の二つがある。

(1) ベクトルゼネレータ方式

図形を表示する画面構成(X, Y座標)と同じ容量のフルドットメモリを持ち、そのメモリ上に図形イメージを'1'、'0'として作りあげ、以降、テレビジョンと同様に、左から右へ、

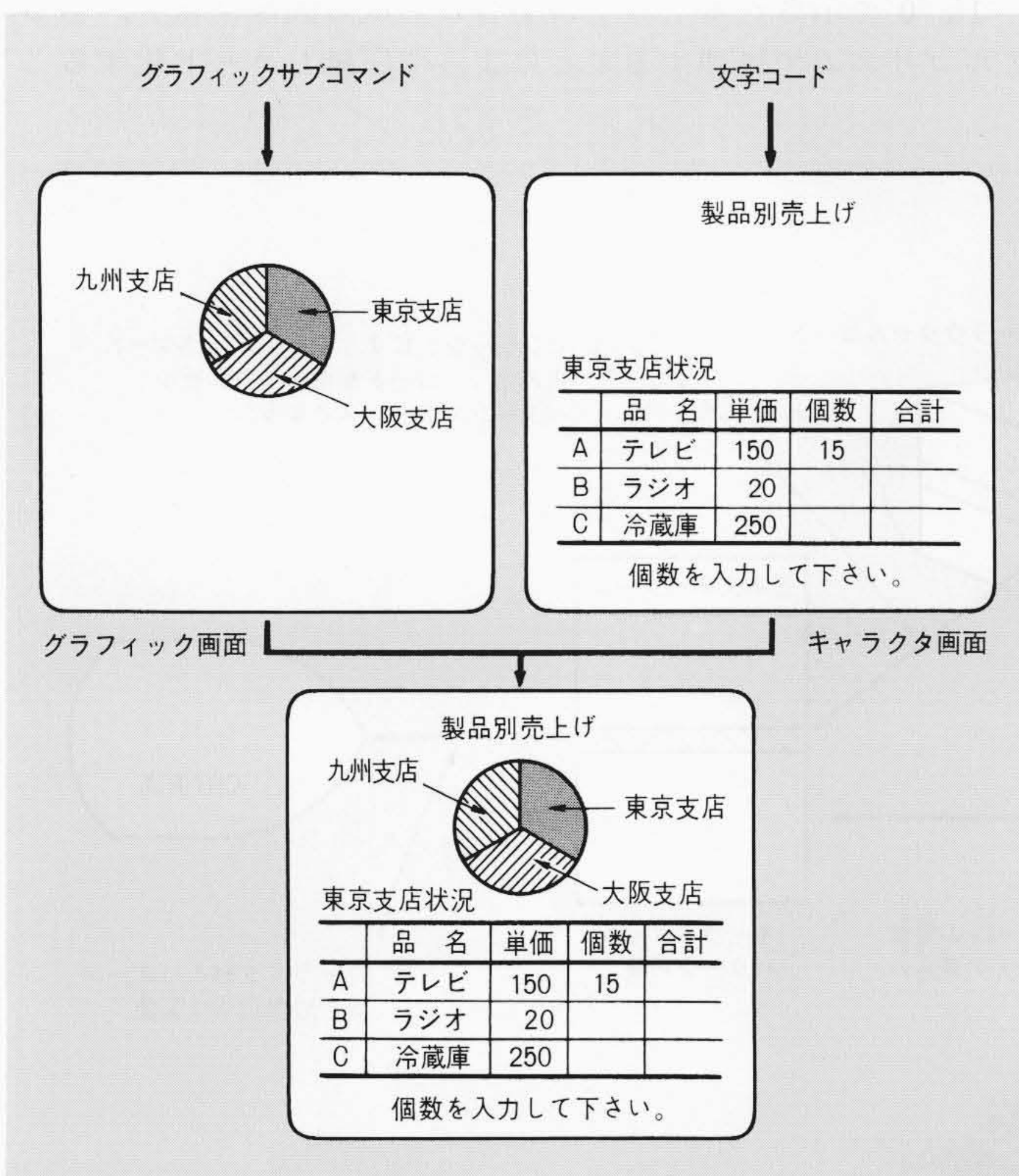


図3 重畳表示方式(例) 既存のキャラクタディスプレイとグラフィックディスプレイの両方の長所をもつ方式である。

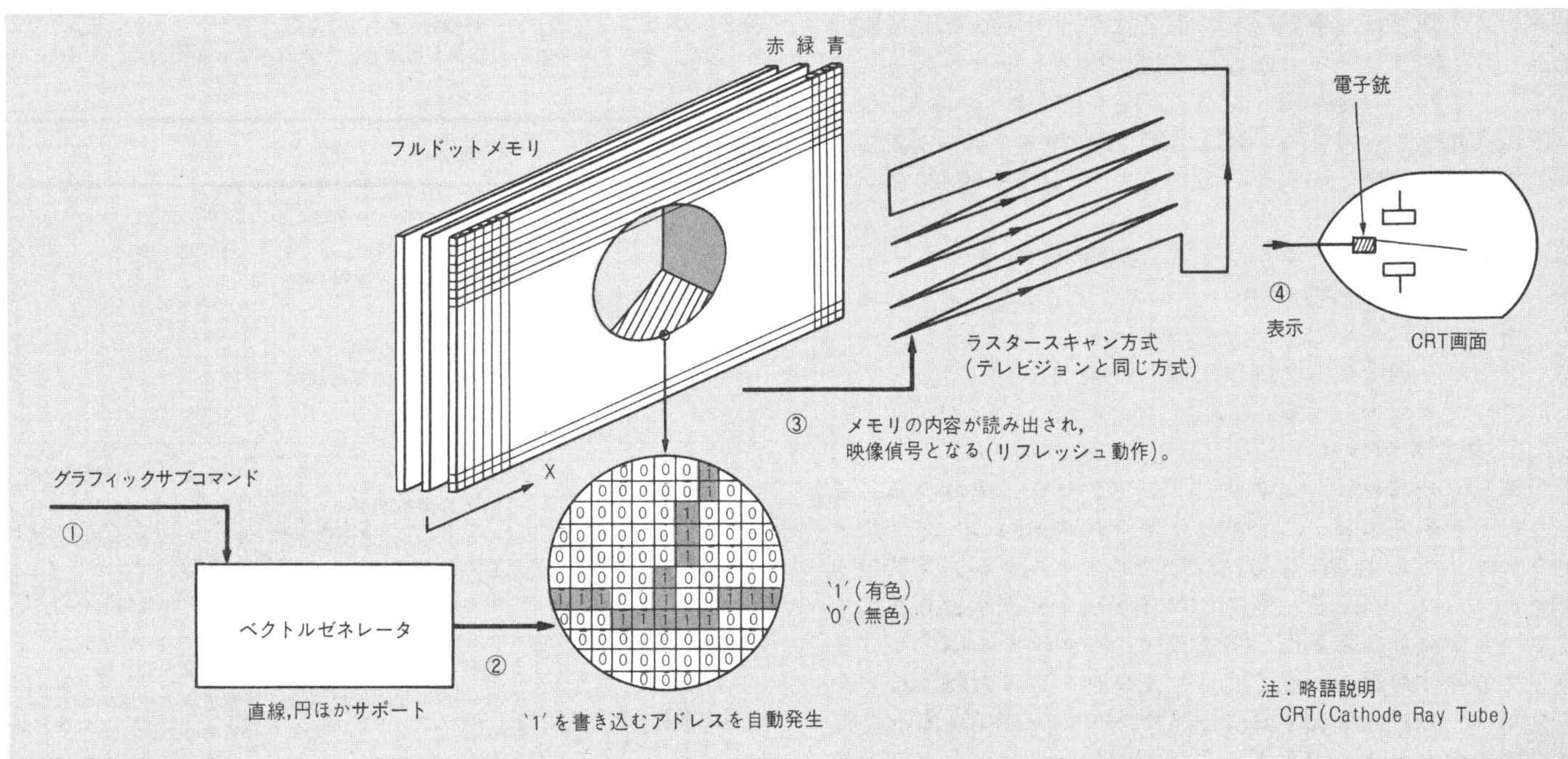


図4 ラスタースキャン方式(フルドットメモリ方式) T-560/20グラフィック端末が採用している方式である。端末側に画面構成(X、Y座標)と同じ容量のフルドットメモリをもつ。

上から下へと順次スキャン(走査、図4中の③参照)を繰り返してCRT画面上に図形を表示する方式である(図4中の④参照)。フルドットメモリ上に書く図形イメージを高速に計算(アルゴリズムにより直線、円を発生)して'1'、'0'データを作りあげるためにベクトルゼネレータがある(図4中の②参照)。

(2) セルマッピング方式

図形表示する画面構成を1キャラクタ分のエリアをもつキャラクタセルに分割し、異種のキャラクタセルをパターンゼネレータに登録する。それぞれのキャラクタセルにコードを割り当てる(図5中の①参照)。次に、キャラクタセルコードをそのセルに対応する表示位置を示すコードバッファに記憶さ

せる(図5中の②参照)、このようにして作られたコードバッファをリフレッシュし(図5中の③参照)、キャラクタセルを順次読み出し、CRT画面上に表示する方式である(図5中④参照)。

表3に以上二つの方式の比較を示す。

T-560/20グラフィック端末では、高速描画、ホストコンピュータの負荷が小さいなどの長所をもつベクトルゼネレータ方式を採用している。

3.2.4 圧縮した画像データの復元

'1'、'0'で示されるドットの集合から成る画像情報を、あるアルゴリズムで処理することによって圧縮しコード化するこ

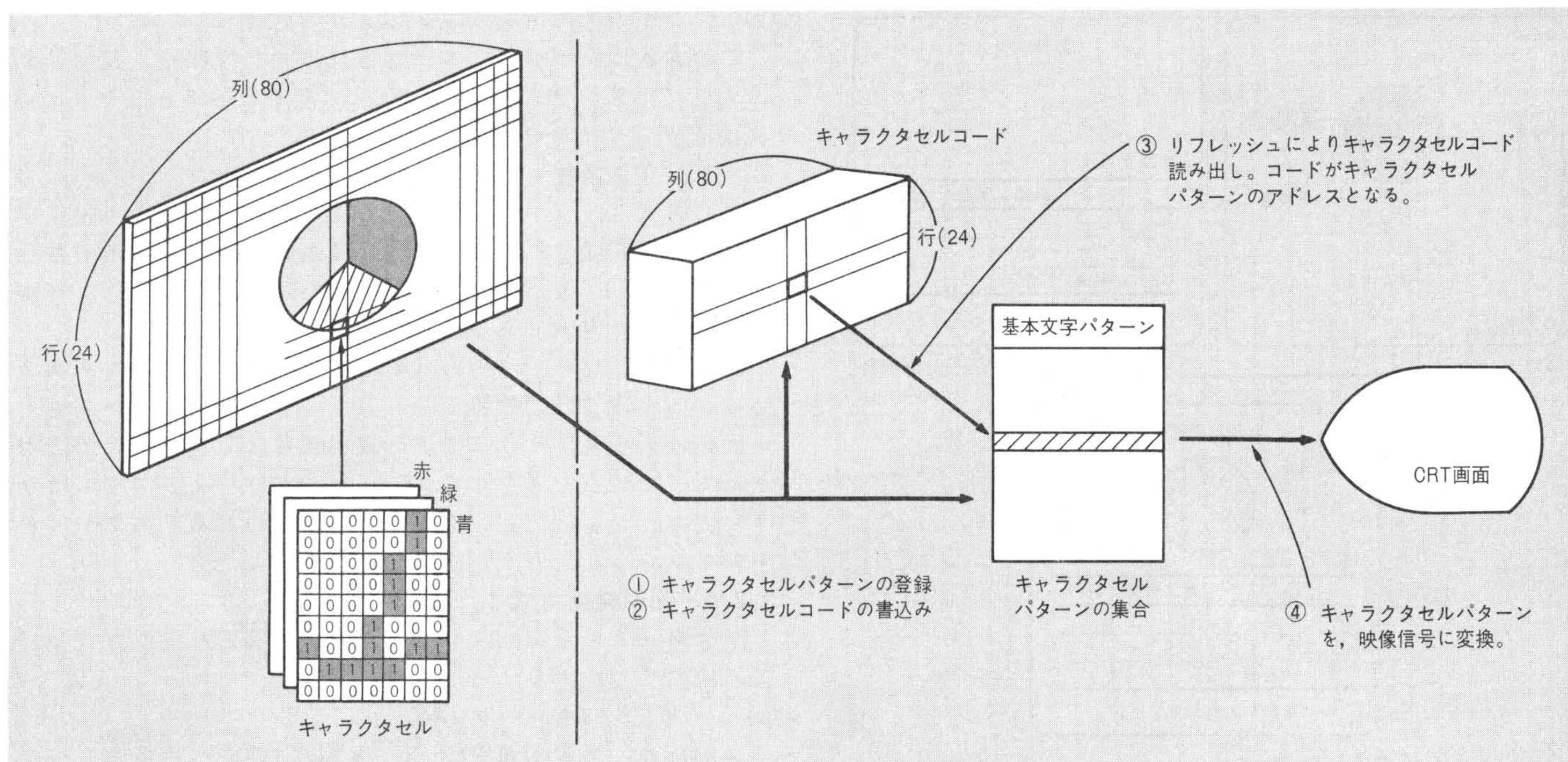


図5 ラスタースキャン方式(マッピングセル方式) ホストコンピュータ側でキャラクタセル作成、伝送処理を行なう必要があるため、ホストコンピュータ側の負担が大きいなどの問題がある。

表3 ベクトルゼネレータとマッピングセル方式の比較 T-560/20
グラフィック端末は、ベクトルゼネレータをもち、高速に円、直線、シェーディング描画の機能をもつ。

比較項目	ベクトルゼネレータ方式	マッピングセル方式
ハードウェア単価	高価	安価
処理速度	高速	低速
図形	複雑な図形も可	簡単な図形のみ (パターンRAM容量が小さいとき、複雑なパターンが書けなくなる。)
ホストコンピュータの負担	小さい。	大きい。 (図形発生はホスト側)
回線の負担 (データ転送量)	小さい。 (コマンド)	大きい。 (パターンも送信) レスポンスタイムが大きくなる。

注：略語説明 RAM(Random Access Memory)

とが可能である(圧縮により、データ量は減少する)。T-560/20グラフィック端末は、この圧縮された画像情報を高速に復元し、CRT画面上に、画像表示する機能をもっている。

3.3 サポートソフトウェア

3.3.1 CGDM/BGFの概略機能

T-560/20グラフィック端末に、図形や文字を表示するためのソフトウェアとして、CGDM(Character Graphic Display Manager：キャラクタ・グラフィック画面管理システム)及びBGF(Business Graphics Feature：ビジネスグラフ作画機能)がある(図6)。

一般に、図形で表現された資料を作成しようとする場合、単に、図形だけではなく詳細情報としての数値、及び説明文も必要とするのが普通である。すなわち、「図形と文字」の併存が要求される。CGDMはこのような要求にこたえるため、同

表4 CGDMの主な仕様 文字、図形情報をより使いやすくするソフトウェアパッケージである。

項目	仕様
処理形態	●ホスト言語：COBOL, FORTRAN, PL/I ●リエントラント、ノンリエントラント ●CALLインタフェース ●OS：VOS3 TSS
機能	●制御機能 ●CGDMの初期化処理・終了処理 ●端末への出力及び端末からの介入受付け、文字フィールド内容の入力、カーソル位置の読み込みなど。 ●ファイルへのページの保存・ファイルからの回復 ●エラー処理機能
	●ページ機能 ●ページの生成 ●ページの選択 ●ページの削除 ●ページ内容の消去 ●ページに関する問合せ
	●文字フィールド機能 ●文字フィールドの定義・再定義・属性定義 ●文字フィールドへの値の設定 ●文字フィールド内容の指定エリアへの設定 ●カーソル位置の設定・問合せ ●文字フィールドに関する問合せ
	●グラフィック機能 ●画面定義 ●画素指定 ●画素属性指定 ●セグメント定義・削除 ●グラフィック機能に関する問合せ

注：略語説明 CGDM(Character Graphic Display Manager)

一画面上で図形と文字の両方を扱う基本機能をサポートしている。一方、CGDMの付加機能であるBGFは、CGDMのもとで稼動し、棒グラフや円グラフなどのビジネスグラフを簡便に構築する機能をサポートしている。

CGDM及びBGFの主な仕様を、表4, 5にそれぞれ記述する。

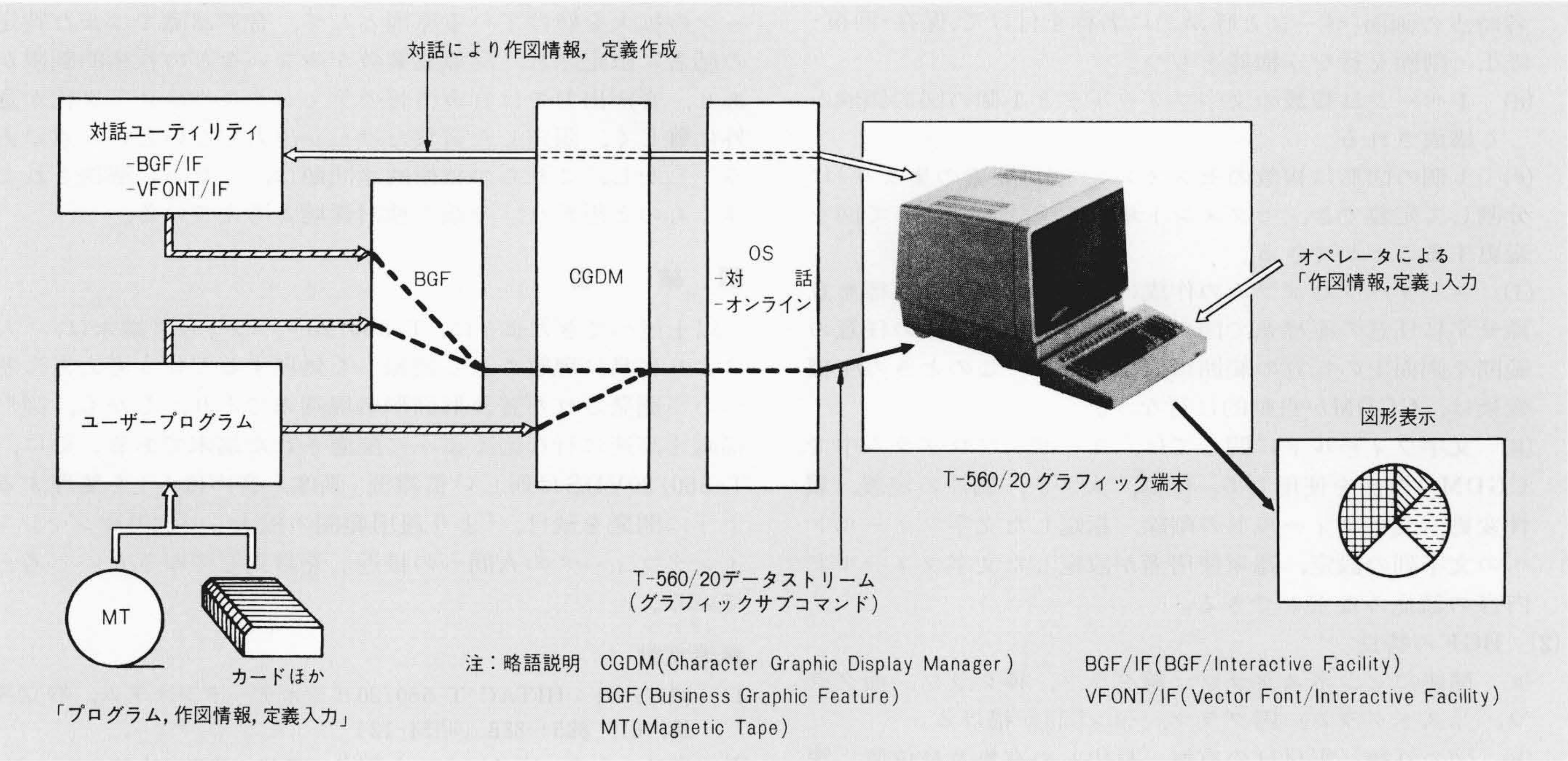


図6 サポートプログラム構成 ハードウェアインタフェースを意識しないでも作図ができるサポートソフトウェアである。

表5 BGFの主な仕様 円グラフ、面グラフなどのビジネスグラフを簡単に作画する手段を提供する。

項目	仕 様	
処 理 形 態	●ホスト言語：COBOL, FORTRAN, PL/I ●リエントラント、ノンリエントラント インタフェース ●CALL インタフェース ●OS：VOS 3 TSS	
	制 御 機 能	●処理状態のリセット ●BGFの再初期化处理 ●BGFの終了処理
	図定義機能	●図のレイアウト ●見出し、説明文の定義 ●軸仕様の定義 ●成分属性(色, 線種, 線幅, 陰影パターンなど)の定義
能	図作成機能	●線グラフ(折れ線グラフ, 階段状グラフ, 散布図) ●面グラフ ●棒グラフ(2次元棒グラフ, 合成棒グラフ, 浮動棒グラフ) ●ヒストグラム ●円グラフ ●ベン図 ●注釈の指定

注：略語説明 OS(Operating System)
VOS 3 (Virtual Storage Operating System 3)
TSS(Time Sharing System)

3.3.2 CGDM/BGFの特長

CGDMとBGFは、次に述べるような特長をもっている。

(1) CGDMの特長

- (a) 同一画面上に2次元のカラー図形要素（直線、円弧、扇、影付け閉領域、図形文字）で構築した図形の表示とハードウェア文字(EBCDIK, KEIS)の入出力を行なう基本機能をもつ。
- (b) 対話形システムの構築を可能にするため、介入要求機能、文字フィールドを介した端末使用者との対話機能をもつ。
- (c) 画面を書類の1ページのように扱えるようにするため、各時点の画面(ページと呼ぶ。)に名称を付けて、保存・回復・修正・削除を行なう機能をもつ。
- (d) 1ページは複数の文字フィールドと1個の図形領域から構成される。
- (e) 1個の図形は複数のセグメント(図形要素の集まり)に分割して定義でき、セグメント単位で追加・削除して図を変更することができる。
- (f) ユーザープログラムの作成に当たり、装置の座標を意識せずに任意の座標系で図の構築ができ、その中の任意の範囲を画面上の任意の範囲に表示できる。このときの座標変換は、CGDMが自動的に行なう。
- (g) 文字フィールドに関しては、ユーザープログラム中でCGDMの機能を使用して、位置、大きさ、属性の定義、属性変更、文字フィールドの削除、指定した文字フィールドへの文字列の設定、端末使用者が設定した文字フィールド内容の読み込みなどができる。

(2) BGFの特長

- (a) 簡単にビジネスグラフ（線グラフ、棒グラフ、面グラフ、ヒストグラム、円グラフ、ベン図）が描ける。
- (b) 図の外観（影付けの有無、見出しの有無及び位置、説明文の有無、線グラフ形状、マーカの有無など。）を指定す

- る種々のオプションをもち、図の描写に対し自由度を与えている。また、これらは標準値をもちユーザープログラムのコーディング作業量の軽減を可能にしている。
- (c) 異なるタイプのグラフを合成することができる。特に、線グラフと棒グラフの組合せにより効果が増大する。
 - (d) 1画面上に複数のグラフを作成できる。
 - (e) 文字として漢字も使用できる。
 - (f) 影付けができる。

4 今後の発展

T-560/20VDSは、今後、画像処理をも含めた文書処理、グラフィックに対する図形入力機能、音声認識・出力機能などの機能をもつファミリー端末への展開が期待されている。

(1) 文書処理端末

文書処理とオンライン漢字端末機能が一つの端末で使用でき、かつ両者の機能が有機的に結合することにより、適用アプリケーションの範囲は飛躍的に拡大する²⁾。この端末は、ホストコンピュータのファイルを利用した文書作成や、端末側で作成した文書をホストコンピュータ側で清書して印刷（高速、高品質）するなどに利用され、ホストコンピュータ側のインテリジェンシーを最大限利用したシステムの建設も可能となる。T-560/20文書処理端末は、漢字端末としてのオンライン機能、片仮名漢字変換・校正編集機能などのワードプロセス機能、及び画像編集・画像入出力機能を複合的に合わせもつこととなるであろう。

(2) グラフィック端末

図形のアプリケーションが広がりを見せると、より高度な図形を表示したくなる。この結果、前述のグラフィック端末に比べて、詳細な図形表現のための高解像度画面、タブレットを使用した図形入力などが端末に求められることになる。また、システムのみにみれば、漢字システムと図形システムがより有機的に結合することを意味している。

(3) 音声認識・出力

最近、「しゃべる端末」、「言うことが分かる端末」が現われようとしている。ただ、これは専門化されたアプリケーションだけに限定されているのが実状である。このアプリケーションの拡大を妨げている原因として、音声認識ではまだ特定の話者に限定され、認識語彙数が少ないなどの技術的制限があり、音声出力では音声情報のデジタルパラメータ化が意外に難しく、限定した言葉だけしか出力しないという点にある。しかし、これらの技術的諸問題は、しだいに解決されてゆくものと思われ、今後の検討課題と考えている。

5 結 言

以上述べてきたように、T-560/20グラフィック端末は、「人により容易に理解される情報」を処理するという考え方に基づいて開発された普及形図形処理端末であり、しかも、図形描画を高速に行なえるように配慮された端末である。更に、T-560/20VDSは新しい情報源(画像、音声ほか)を処理するように開発を続け、「より適用範囲の拡大」、「よりマンマシンインタフェースの人間への接近」を目指してゆきたいと考えている。

参考文献

1) 城戸，外：HITAC T-560/20ビデオデータシステム，日立評論，61，885～888（昭54-12）
2) オフィスオートメーション学会：オフィスオートメーション，オフィスオートメーション学会誌，No.1，17～53（昭55-10）