

Title	イメージデータとTSSグラフィック端末
Author(s)	武知, 英夫
Citation	大阪大学大型計算機センターニュース. 1985, 56, p. 35-39
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/65636
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

イメージデータとTSSグラフィック端末

Image Data and TSS Graphic Terminals

阿南工業高等専門学校 武知 英夫

1. はじめに

TSSグラフィックと言えばTektronix 4014 (N6922)を我々往年のFORT Rユーザーは考えるが、最近のヤングFRT77 Vユーザーはグラフィックについてのイメージはどの様なものであろうか。というのは一般に作図を行うグラフィックでは線素の座標点をもとに線画をスクリーン上に描く作業を主としてきたが、近頃専用DAC端末やマイコンを中心に画像グラフィックスが盛んになった。そこで取り扱われるデータは絵をあらわす画像データであり一般に膨大な量の二次元マトリックス数値である。この画像データは従来の線画に比べて、一画面当たりのデータ量が数十倍以上である場合が多く、しかもここ当分は出力画質が満足されそうにもないハード的な課題がある。ここでは三次元画像データの取扱いと、TSSグラフィックシステムとの関わり合いをグラフィックハードの進化という点から考えてみた。

2. 計算機システム

従来のTSS方式によるグラフィックス処理の典型的な例としてFig. 1に示されるシステムがある。このシステムでは一般にデータ処理には適しているものの二次元画像出力に於いては出力速度が遅いので十分ではない。キャラクター端末モードでは強力なエディターによってデータの変更が即座にできる利点はあるが、グラフィック出力プログラムをホスト計算機で実行しながら一点一点をスクリーン上へ描かせると、情報転送量は膨大となり専用通信回線のスピードを以て

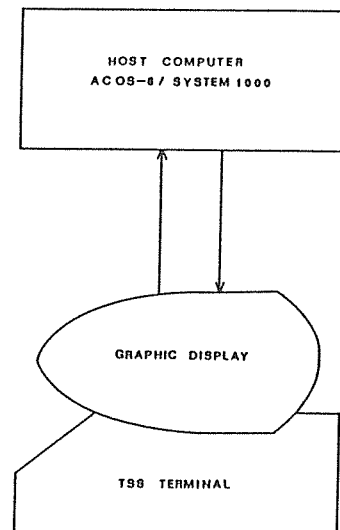


Fig. 1 TSS CONFIGURATION

してもこれらの大量のデータを転送することは実用的でない。 Fig. 2 で示すシステムでは、各プロットルーチンと座標データがホスト計算機でコンパイルされた後、一括して端末CPUへ転送されるのでスクリーンは直接メモリーと接続されることになり高速で作図することが可能になる。従って作図プログラムのコンパイルをホスト計算機で処理し、その実行モジュールを端末CPUへ転送し実行する方法が最も高いシステム効率を達成できると考えられるが、現在のところハ

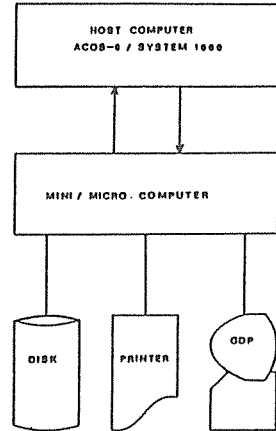


Fig. 2 INTELLIGENT TERMINAL

ード的にまだ未解決の状態にある。 バッチ型のXYプロッター（東洋電機製造）やデジタルプロッター（精工舎）は作図モジュールをホストでコンパイルした後、一括転送する方式であるのでシステム効率は高いが会話的でないので、ユーザーには作図が完了するまで一切の制御手段を与えられていないという欠点と、ホスト計算機から離れたオフライン処理であることからポストプロセッサによるエラーメッセージが利用者に良く分かるように提示できない欠点がある。最近の傾向として、たとえばN6960端末の様にインテリジェンスを持たせることにより、ホストから転送される出力コード情報を圧縮し少しでも作図速度の高速化を実現することができる。

3. 図形処理システム

メインフレームを使用し端末との会話によって図形処理を行うシステムでは、高速のデータ転送能力と出力画質が大きな問題となる。 まず第一に転送速度については従来のTSSグラフィック端末の回線通信速度が9600BPSの場合でも実際の作図速度は極めて遅く、たとえば256*256画素の一面面を出力すれば約半時間を必要とする。 そこでデータの転送効率を改善する方法として、ホストから直接端末へプログラムの実行を向ける代わりに、作図制御データをコード化してホストから転送してから後に端末のインテリジェンス機能によってCPUからスクリーンへ直接出力する方法が可能で出力速度は数倍速くなる。 この分散処理方式とは対症的に、IBMのCAD端末の様に端末とホスト間の転送速度を40メガBPS程度のDAC (Direct Access Channel) 線を用いて高速化する方法がある。 しかしホストCPUの負担が大きくなるのと同時にDACを専有するためにホスト計算機のI/O効率も低下するので大型汎用機以下のホストには適していない。 出力像の画質については、数年前まで端末画素が500*500程度であったのに比べて最近では4000*4000以上へと飛躍的に進歩しており、プログラミングによって十分にスクリーン座標を利用できる様になったことと、セグメント管理機能などを有する端末 (N6960) も導入され、ある程度の高速度と便利

さが備わってきた。

4. 画像出力

前述の様に従来のグラフィックは線素の座標データから成り立っており、たとえば図3の様なFEM三次元ソリッドモデルの投影図の立体座標データを格納している。図3に示す出力図はTSS型端末でストアレッジ型のグラフィックディスプレイ(N6922)によって作図を行い、ハードコピーを得たものである。この立体座標データのためのファイルの書式は数値データの羅列であり、一画面を構成するデータ量としてはファイルの記憶領域専有率が最も低い。次の図4では、

入力データが同じく座標を表す数値でも、作図方法が先とは異なりベクトルスキャンリフレッシュ型専用端末(3次元ディスプレイシステムN9831-01)で描いた会話型実時間処理による出力結果図の一例を示す。これは従来の大規模CADシステムで採用されてきた一つの方法でファンクションスイッチによって移動、回転、拡大などを指示することが可能で実行は凡て実時間で処理される。図5は金属組織写真のカラーグラフィックディスプレイN6940出力とページプリンタによるグラフィック出力の一例を示す。

色調は8色で表示されているが、これはハード的制約によるもので実際のデータは256段階の解像度をもつ。入力データは16進数で各点を2バイト表現しており、その情報量は先の2つの例の約10倍程である。この出力は漢字プリンターで8色の色調を8段階の白黒フォントを作成し、それをページプリンターで描かせたもので1バイトの大きさで持ってフォント文字が1ドットを表すため少々荒い画質になっている。

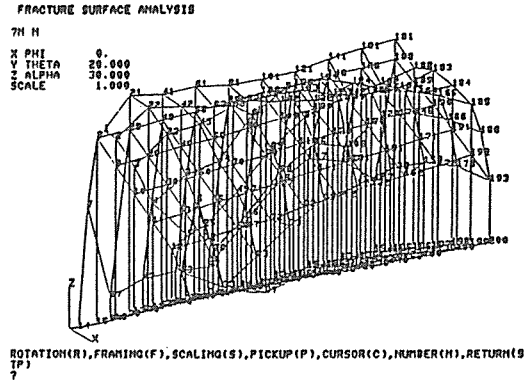


Fig. 3 Solid Model Elements and Nodes

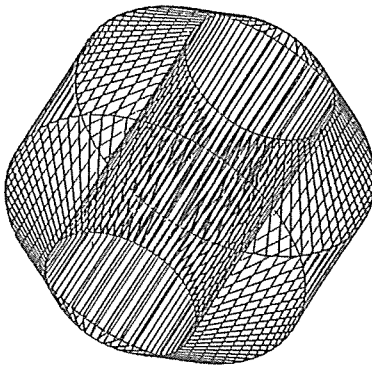


Fig. 4 Vector Scan Interactive 3D



Fig. 5 G.D.P. of Metallic Textures

5. ファイル構造

画像入力ハードウェアと処理用計算機とのデータ互換の必要から、画像データは一画素あたり2バイトで表現している。これはデータ圧縮性の良いビットデータよりも互換性があり、入出力プログラミングが容易であるのと、256段階の解像度が得られるという利点がある。図6に画像ファイルリストの一例を示す。このファイルのデータ量はミニコンピュータやマイクロコンピュータのCPU上では格納できない程の大きさになるが、汎用大型計算機ではプログラミングするの



Fig. 6 File Dump of Graphic Inputs

に十分に小さい大きさである。そして仮想記憶コンパイラによって画像処理プログラムを実行形式にすることや、複数のイメージデータをディスクファイル上で管理することも容易である。

6. イメージデータ

フロッピーファイルの互換性から書式を一画素あたり2バイトとしているが演算中はCPU上で一画素を8ビット表現し1ワードあたり4バイト4画素分の記憶を行っている。これによってプログラム中のDIMENSION領域は大幅に圧縮することができる。一般にRGB入力が可能なハードウェアでは4ビット一画素表現をとり、1バイトあたり2画素記憶を行っている。色調に於いては現行のN6960端末の8色では十分ではないが、実用性からいうと4ビットで各3原色の16段階表示ではほぼ満足できる画質が得られる。画素数においては、1024程度は必要で512では、きめの荒さが目立つのが分かる。従って1画面あたりの記憶容量は膨大になり、かなりの計算機記憶容量を必要とする事になるが、これ以下の画像出力では絵というよりはアニメーション的な図と言った感じになってしまう。1024*1024画面でもチャンネル結合を利用する専用機であれば約数秒で出力を完了させることができるが、しかしTSS型グラフィック端末で画像処理するには高速専用線を用いても気のとうくなる程の出力待ち時間を要することになる。従って将来のグラフィックスではこの点をどううまくハード的に処理できるかという事にかかっていると思われる。

7. データサンプリング

イメージデータの取り込みのための機器構成は、画像入力部としてドラムスキャナーを用い出力は8bitBCDを得ている。従って最大256階調固定方式ではあるが同時にRGB各8bit出力を得ることもできる。この出力をマイクロCPUでCP/Mプログラミングし1ピクセルあたり1バイト記憶処理と画面上の一行分のブロック処理を行

いながら汎用ミニコンピュータへDAC転送しDISKファイル上へ1画面分のデータを格納している。このスーパーミニコンでもある程度の画像処理プログラムの実行が可能であるが512ピクセル以上の画像処理は不可能であるので、IBM標準ヘッダーのフロッピーディスクヘデータをコピーし大型計算機(NEC/ACOS-6/SYSTEM 1000)でデータをスプール処理している。カラーグラフィック出力はN6960TSS端末で出力しカラーハードコピーを得た。一例として図7では512画素で入力したデータの出力で、球状黒鉛組織を示す。

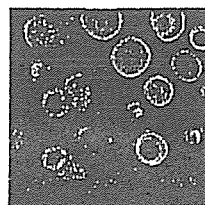


Fig.7 Color Graphic Display Output

8. おわりに

写真のデジタル入力と画像処理が可能になると、金属組織の形状計測がスクリーン上でカーソルを動かしながら自動的に行う事ができる他、面積や形状比率計算も容易に処理する事ができる。大型汎用機にはまだ接続されていないRGB別入力が可能な高速I/O付き端末は、ほぼカラー写真と同等の画質を再現できるが、これに伴いデータ書式も当然より圧縮性のあるものへと改善される必要が生じる。仮想記憶を標準装備する大型計算機の稼動によってTSSプログラミングでも4メガ語の計算が可能になり、画像処理が格段に容易になったことと、画像データを入力するプログラミングもまたIAPやアレーブロセッサの利用を促す結果を生じている。