

《解説》

インテリジェント・ディスプレイにおけるミニコンの応用

山崎 英 蔵*

1. まえがき

ディスプレイは、マン・マシンの会話に最適な装置として幅広く利用されているが、ミニコンあるいはマイクロプロセッサを応用したインテリジェント端末が出現し、ディスプレイ端末の多様化、システム化が進められている。

インテリジェント端末は、一般にデータ処理機能を有する端末と解されているが、定型的なデータ処理を行なう単純なものから、グラフィック・ディスプレイにおける図形処理を行なうような高度のデータ処理機能を有するものまである。

本文では、インテリジェント・ディスプレイについて、特にミニコン応用システムを中心に、インテリジェント化の利点、インテリジェント端末および今後の動向について述べる。

2. インテリジェント化の必要性

2.1 端末のインテリジェント化

端末システムのインテリジェント化は、端末の重要な機能の一つと考えられており、PREDICAST の資料¹⁾によれば、図1のように予測されている。

ここで、標準端末とは、従来の単なるキーボード・プリンタ、あるいはCRTディスプレイ端末である。

インテリジェント端末は、情報システムの効率化のために利用されるものであり、その狙いはIBM 3600金融システムでは、DISTRIBUTED INTELLIGENCEとして、図2に示すようなつぎの四つの項目を挙げている。

- (1) COMMON INTERFACE
- (2) RAS
- (3) LOAD SHARING
- (4) FLEXIBILITY

2.2 実用化の背景

端末のインテリジェント化の思想は特に新しいものではないが、最近つぎの理由により実用化が促進され

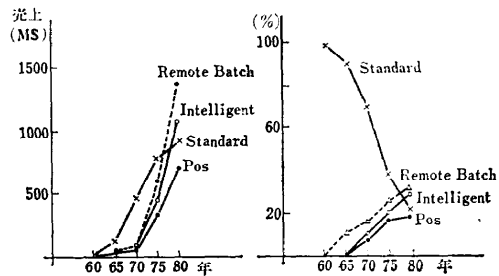


図1 リモート端末の売上高 (プレディキャスト資料より)
Fig. 1 Sales of Remote Terminals (From PREDICASTS)

<ul style="list-style-type: none"> ○ オプション機能 ○ 診断ルックの組み込み ○ RECOVERY RESTART ○ SHARED NETWORK 	RAS	COMMON INTERFACE	<ul style="list-style-type: none"> ○ 自由なアプリケーションの追加
<ul style="list-style-type: none"> ○ 用途に応じた端末ソフトウェアの組み合わせの変更 	FLEXIBILITY	LOAD SHARING	<ul style="list-style-type: none"> ○ データ処理の分散 ○ 端末間の処理の分担
		<ul style="list-style-type: none"> ○ データの圧縮と図像負荷の減少 	

図2 DISTRIBUTED INTELLIGENCE の機能
Fig. 2 Functions of Distributed Intelligence

たとえられる。

(1) 集積回路技術の進歩により、ミニコンなどのハードウェアが安価になり、端末の機能向上が容易になった。

(2) 情報処理システムが大型化し、回線および中央計算機の有効利用が急務になった。このため端末の機能で必要最小限のデータの送受信を可能にした。

(3) システムの多様化に対処するため、端末システムの拡張性、汎用性が要求されて来た。

(4) 一方、メーカー側もプログラマブルな装置により、ハードウェアの標準化で端末の多様化に対処で

* 三菱電機(株)鎌倉製作所電子機器研究部

表 1 インテリジェント・ディスプレイ・ターミナルの仕様例
Table. 1 Some Specifications of Intelligent Terminals

メーカー名	COMPUTER TERMINAL DATA POINT 2200	FOUR-PHASE SYSTEM SYSTEM IV/70 MODEL 7001	IMLAC PDS-ID
タイプ	キャラクタ ディスプレイ端末	キャラクタ ディスプレイ端末	グラフィック ディスプレイシステム
プロセッサ 主メモリ アドレス・レジスタ	4 K~16 K (8 ビット/W) 14	12 K (24 ビット/W) 8 (GEN); 3 (INDX)	8 K~64 K (16 ビット/W) 1
補助メモリ	内蔵デュアルカセット (132 KB)	DISK (2.5 M/CRTRDGE)	DISK (3M, 4M)
ソフトウェア ランゲージ ユーティリティ	アセンブラ DEBUG; EDIT, DIAG.; CNVRSN, ETC	アセンブラ (DOS) SRT/MRGE; EDIT DIAG.; LIBR., ETC	アセンブラ I/O ローダ; ブロックパンチ MATH. SUBRTNE, ETC
ディスプレイ 構成 表示文字数	シングル (組込み) 960 (12×8 行)	マルチ (8~16;32) 48×24 行 など 80×12 行	シングル 1450 (80×18 行)

きる。

以上の理由により端末のインテリジェント化は活発であり、既に多くの機種が実用化されている。

ディスプレイ・オリエンティドな端末としては

- COGAR SYSTEM 4 (CD)
- DATAPOINT 2200 (CD)
- FOUR-PHASE IV/70 (CD)
- IMLAC PDS-ID (GD)
- RAYTHEON PTS 100 (CD)
- SANDERS 804, 810 (CD)
- VECTOR GENERAL (GD)

など、数多い²⁾。(CD はキャラクタ・ディスプレイ; GD はグラフィック・ディスプレイ.)

使用されているプロセッサはミニコンあるいはマイクロプロセッサである。表 1 はインテリジェント・ディスプレイの仕様例である³⁾。

3. インテリジェント・グラフィック・ディスプレイ

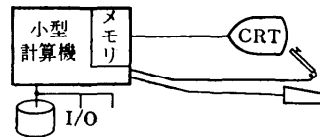
3.1 グラフィック・ディスプレイのシステム形態

グラフィック・ディスプレイは、一般の I/O または端末機器と異なり、計算機と一体となってグラフィック・システムとして利用されている。

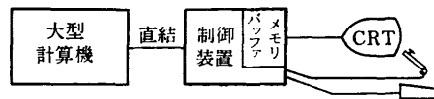
計算機との接続形態により分類すると図 3 のように 4 種類に大別できる。(リフレッシュ型の場合)

(1) スタンド・アロン方式

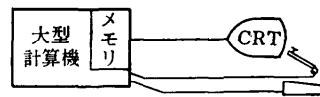
ミニコンまたは小型コンピュータを専用の制御装置



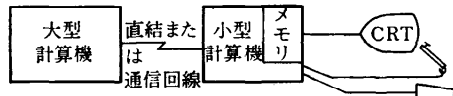
(1) スタンドアロン方式



(2) バッファメモリ方式



(3) 主メモリシェア型



(4) インテリジェントターミナル方式

図 3 グラフィック・システムの構成法

Fig. 3 System Configuration of Graphic Display

として使う方式であり、簡単な固定したアプリケーションに向く。

(2) バッファ・メモリ型

専用の制御装置を介して接続されるので、コンピュータはリフレッシュから解放されるものの、図形処理、入出力機器からの割込処理はすべて計算機の処理となり、負担が大きい。

(3) 主メモリ共用型

中・大型コンピュータに表示部を直接接続する方式で、専用システムとすれば能率は良く、機能も充分であるが、CPUの稼働率が低い。グラフィックスの分野は、人間の思考時間が計算機の処理時間に比し、極めて長いためである。

この方式は、表示ファイルを直接アクセスできる利点がある。

(4) インテリジェント型^{4),5)}

制御装置にミニコンを用いる点では(1)と同じであるが、ディスプレイを大型コンピュータに直結または回線接続する方式である。

リフレッシュ、割込処理、図形処理などは端末側で行ない、高度なデータ・ベースや複雑な演算処理のみを大型コンピュータに委ねることで、大型コンピュータの負担を大幅に軽減することができる。

TSSのもとではCPU占有時間が節約でき、また親側と端末側の機能分担が明確になり、効率のよいシステム構成が可能になる。

3.2 ミニコン使用の利点

ミニコンをグラフィック・ディスプレイに応用した場合、特につきの利用が考えられる。

(1) 小型化・低価格化

従来、個々のハードウェアで行なっていたライトペン・トラッキング、カーソル制御、文字発生などを安価なミニコンで行なうことにより、装置のハードウェア量が減少し、小型・低価格になる。

(2) 柔軟性

装置の機能の内、多くがソフトウェアで組まれているため柔軟性に富む。特に伝送制御手順、文字パターン追加・変更が容易である。

(3) 拡張性

入出力インタフェースが汎用化されており、ミニコンの持つ各種の入出力機器、増設メモリの接続ができ、要求に応じたシステム構成がとれる。

(4) 高能率

CPUメモリとリフレッシュメモリを同一メモリに配置し、表示される情報(ディスプレイ・リスト)と他の非グラフィック情報、処理プログラムの結合を密にすることによって、効率的な図形情報システムが構

成できる。

またミニコンの持つ各種ユーティリティが活用でき、システムのオペレーションが効率的になる。

4. インテリジェント・キャラクタ・ディスプレイ

キャラクタ・ディスプレイの用途が多様化するにつれ、表2のように、各種の装置が使用されている。

高性能型が要求される背景には、端末オペレータの非専任化があり、従来の「読取る情報」あるいはプリンタ代りの単純な使い方から「見る情報」あるいはディスプレイの特長を生かした「誰にでも使える端末」が重要視されて来たためである。

このためつぎの特長をもった装置が実用化され始めた。

(1) 人間工学的操作性

1. フォーマット表示

伝票の書式のような固定的画面が表示され、この画面はオペレータの操作する業務キーにより計算機が書替えるもので、オペレータのタイプ・インでは変化しないようになっている。

表2 キャラクタ・ディスプレイの分類
Table 2. Classification of Character Display

区別	項目	CRTサイズ	表示文字数	機能	主な用途
小型	6~9" パーソナル	64~256	読取・消込	商入出力端末	
一般用	10~15"	512~1024	読取・消込	業務用端末	
高性能型	12~16"	1024~2000	読取・消込 カーソル制御 画面保護など	データ入力 照会業務	

2. 誤操作防止

フォーマット・チェック、IDカードやパスワードによるセキュリティ・チェックの機能など。

3. 操作性向上

フォーマット・コントロールやアイテム単位の編集機能、あるいはライトペンによる項目選択など。

(2) 見易い画面

1. 情報の区分

けいせん表示により入力エリアの指定、ブリンクやカラー表示による直観的識別など。

2. 整理された情報

棒グラフ、トレンドカーブ、図形による表示などの

表示情報の整理。

ミニコンを高性能ディスプレイに利用する利点としては、上述のマン・マシンの改善はもちろんのこと、ミニコン自身の持つ機能としてつぎの点があげられる。

1.) ローカル演算

伝票入力などに対するローカルな計算。

2.) ローカル・ファイル・メンテナンス

小型ディスク、カセット MT などのファイル処理。

3.) 各種の接続方式

各種のネットワーク・デザイン、各種のコンピュータとのインタフェースが可能。

4.) 豊富な入出力機器の接続

5.) 将来の拡張性

以上のような、ミニコンの本来の機能の活用のほかに、ミニコンは汎用のプログラマブル・コントローラとしての機能も活用されており、ディスプレイの編集機能、処理機能をプログラム化することにより、ディスプレイ装置としての機能がフレキシブルになる利点があげられる。

現在、ミニコン1台で1端末を制御するほどミニコンが低価格でないこともあって、1台のミニコンで8~32台のディスプレイ端末を集中制御するマルチステーション型のインテリジェント端末が多く実用化されている^{6),7)}。

5. 今後の動向と問題点

端末のインテリ化は、センター計算機の有効利用、回線の効率化を主目的に進められて来たように思われる。

一方、情報システムの利用が一般化するにつれ、ますますオペレータの非専任化の傾向が強くなり、“FOOL PROOF”が端末機器の重要課題になって来ている。

この要求に対処するにはマン・マシン・インタフェースの改善が必須で、特に下記の機能が重要になる。

(1) 操作性の向上

(2) 異常処理

操作性向上については、データのフォーマッティング、入力エラーの即時チェック、オペレータ・ガイダンスなどが考えられる。

オペレータ・ガイダンスは、ランプ表示あるいは文字でオペレータにつぎの操作を指示する機能である。複雑なオペレーションを要する業務での、操作誤りを未然に防ごうとするもので、インテリジェンスの重要な応用分野である。

オペレータを疲労させない見やすい画面も重要で、特に日本人には漢字カナまじりのディスプレイが効果的であろう。

異常処理については、回線障害時にも端末単独で必要最低減のローカル処理機能を備えたとか、機器の動作不良に対しては他のデバイスでの代行処理を可能にさせるなどのハードウェア面の異常処理と、オペレータの異常操作に対してシステムをガードするための対オペレータ異常処理がある。

今後のインテリ端末では、特に後者のウェイトが激増するものと思われる。

一方、半導体集積回路技術の進歩により、ミニコン(またはマイクロプロセッサ)は低価格化され、一層手軽に端末機器に組込めるようになり、上述の要求が容易に実現できる日も遠くないと期待される。

以上のように、端末のインテリ化の要請は強いが、端末が高性能になればなる程センターと端末の機能分担、責任分担が問題であり、つぎの点を充分勘案して端末のインテリ化を決定する必要があると考える。

(1) システム総合の信頼性

(2) システムとしてのコスト/パフォーマンス

またインテリ端末に汎用ミニコンを使用した場合、ソフトウェアをユーザーにどこまで開放すべきかはサポート・プログラムと対象システムで決定されるべきものと考えられる。

インテリ端末のプロセッサは、ミニコンあるいはマイクロプロセッサであり、その能力を過信することなく堅実に端末のインテリ化を進めるべきと考える。

参考文献

- 1) Predicasts: Electronic Trends, E27, July 1972.
- 2) Auerbach Computer Technology Report, Product Class Report, Intelligent Terminal Systems, 5770, 0000, 100.
- 3) Auerbach Computer Technology Report, Specification Chart, Intelligent Terminals, 940, 0000, 500.
- 4) Carl Machover: Computer Graphics Terminals, SJCC, 1972, pp. 439~446.
- 5) 繁沢: グラフィック・ディスプレイの1方法, アナログ技術研究会, Vol. 13, No. 4, pp. 9~20.
- 6) Quantum Views, Vol. 73, No. 379, p. 22.
- 7) 山崎: キャラクタ・ディスプレイのプログラム・コントロール, 電気学会ミニコンシンポジウム予稿 (48-11月).

(昭和48年12月20日受付)