

分散処理端末指向のワークステーション

Workstation for Distributed Processing Terminal

清水盾夫* *Tateo Shimizu*
 原 利孝* *Toshitaka Hara*
 金子 勉* *Tsutomu Kaneko*
 岡 信博* *Nobuhiro Oka*

OA化の進展につれて、オフィス機能の効率向上を図るため、組織的なOAシステムニーズの顕在化、及びマンマシンインタフェースの良好な高機能ワークステーションに対する機能の充実、並びにホストコンピュータと連携したワークステーションへの負荷の分散処理が重要になっている。

このような市場の背景をもとに、オンライン機能と、パーソナルコンピュータ、ワードプロセッサ及びローカル処理機能を1台に集約した多機能パーソナルターミナルが出現し、更にネットワークサービスのための機能強化を行ない、新しい形態での分散処理システムを形成している。

本稿では、多様なユーザーニーズへの適用性を高めた新多機能パーソナルターミナル“PT-1/EX”について紹介するとともに、分散処理指向のワークステーションとして、多種オンライン形態による分散処理事例を紹介する。

1 緒 言

OA(オフィスオートメーション)の発展過程を展望すると、汎用大形コンピュータを中心にした集中形システムから分散形情報処理システムへ、更にネットワーク時代に適應できるOAシステムへと発展している。

オフィス内でも、従来のEDP(Electronic Data Processing)処理の延長では容易でなかった企業内第一線でのOA化傾向に対し、企業内のトータルシステム建設のため、ホストコンピュータと親和性が良く、かつパーソナルなニーズにも対応できる多機能パーソナルターミナルが望まれている。企

業内第一線での情報処理は、**図1**に示すようにOAの合理化の拡大と進展のため、

- (1) 定形業務処理の分散化の傾向
 - (2) エンドユーザーによる業務機械化の傾向
 - (3) オフィスオートメーションの浸透によるパーソナル業務の合理化・機械化
 - (4) ネットワークサービスの浸透による情報サービスの活発化
- の傾向にある。更に、ユーザー業務規模の拡大とOAの浸透により、
- (5) 優れたシステム拡張性、ファイル容量拡大への対応
 - (6) ネットワーク指向ワークステーションへの対応
 - (7) 多機能化への対応と性能・操作性の向上
- が必要である。

これらの市場の要求に対処するために、ホストコンピュータとの親和性を追求し、ホストコンピュータと連携した豊富なオンライン機能、パーソナルコンピュータ及びワードプロセッサ機能とファイル管理に優れたローカル処理機能とを1台に集約した多機能パーソナルターミナルが脚光を浴びている(**図2**)。

本稿では、多機能パーソナルターミナルとして開発されたPT-1/EXシステムについて、分散処理を中心にシステムの機能、特長及び性能について述べる。

2 多機能パーソナルターミナル

2.1 システムの概要

表1に多機能パーソナルターミナルPT-1/EXのハードウェア仕様を、**図3**にシステムの外観を示す。16ビットMPU(Micro Processing Unit)を処理素子として使用の上、**図4**に示すようなカスタムLSIの大幅な採用と256kビットDRAM(Dynamic Random Access Memory)を活用し、更にオフィス環境を重視して最大40Mバイトの大容量ディスクまでを内蔵できる卓上一体形のコンパクト設計とし、40Mバイト内蔵の市場では最小スペースのシステムを実現した。

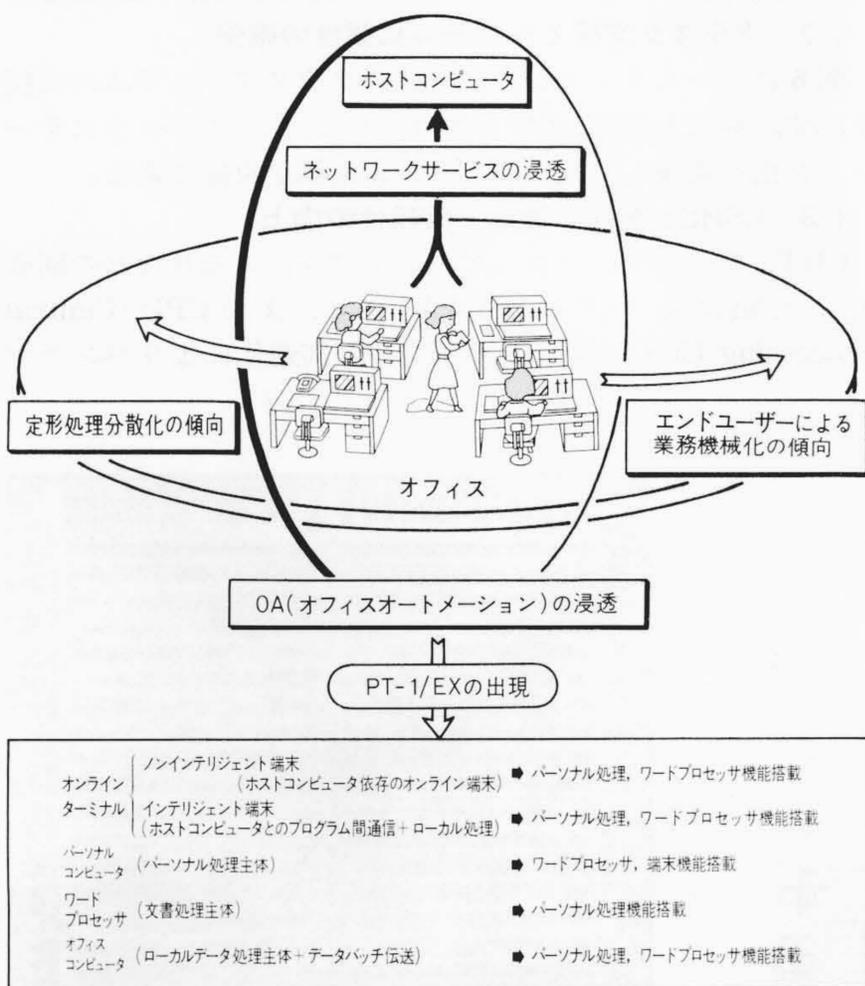
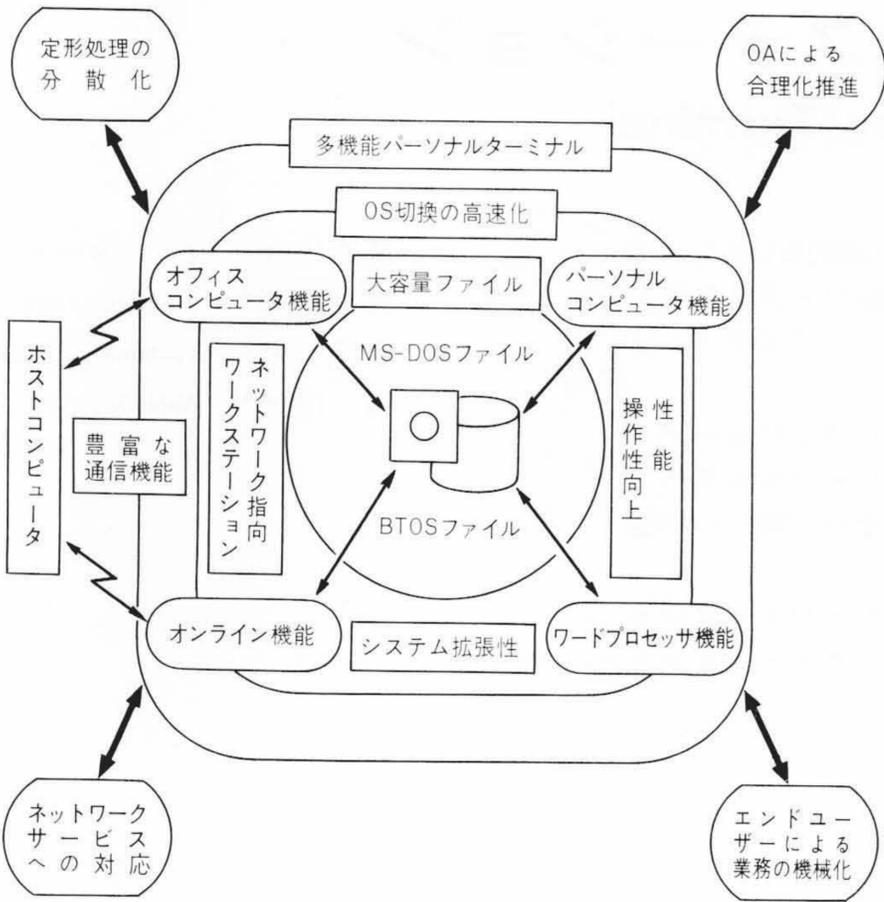


図1 PT-1/EXのシステムの背景 1台で複数の機能を担う、新しい多機能パーソナルターミナル出現の背景を示す。

* 日立製作所旭工場



注：略語説明 OS(オペレーティングシステム)
MS-DOS(米国マイクロソフト社の商標)

図2 多機能化へのアプローチ PT-1/EX多機能パーソナルターミナルの機能構成を示す。

2.1.1 小形・大容量ディスクの採用

汎用コンピュータあるいはオフィスコンピュータの上位機などで、8 in大容量ディスク(CRT(Cathode Ray Tube)本体の外付け)は一般的であるが、アクセスタイムの速い(平均約30ms)5 inディスク40Mバイト(アンフォーマット51Mバイト)を卓上一体形装置に内蔵可能で、また増設ディスクを付加して最大80Mバイトの大容量ディスクシステムを構築できる。

(1) 大容量ディスクの効果

- (a) フロッピーディスク媒体の差替え操作削減による操作性の向上と、ファイルアクセス(ロード・セーブ)時間の短縮により、処理速度が向上できる。
- (b) ユーザー適用業務の拡大に対応可能で、また高機能化

表1 ハードウェア仕様 PT-1/EXのハードウェア仕様概要を示す。オンライン関連プログラムプロダクトについては、表2に示す。

項目	内容	
制御部	プロセッサ	16ビットマイクロプロセッサ
	メモリ容量	512kバイト(最大768kバイト)
	表示素子	12inモノクロームCRT又はカラーCRT
ディスプレイ	表示文字数	(半角文字:英・数字,片仮名)80字×24行=1,920字/画面 (全角文字:漢字,平仮名)40字×24行=960字/画面
	文字構成(横×縦)	半角:7×13ドット, 全角:15×16ドット・24×24ドット
	文字種	英・数字,片仮名:28種, 漢字:JIS第1,第2水準7,000種
	表示属性	輝度制御又はカラー表示,無表示,フリック,リバーズ,けい線(縦,上,下),アンダードット,拡大表示,グラフィック(720×480ドット/1,120×720ドット)
	カーソル	アンダーライン・リバーズブロック
フロッピーディスク	接続台数	2台+(外部接続:2台)
	容量	両面倍密度 1Mバイト/台
ミニディスク	接続台数	内蔵・外付け各1台(合計2台)
	容量	9.8Mバイト・20Mバイト・40Mバイト/台
通信インタフェース	伝送手順	SYN同期,フレーム同期,調歩同期
	伝送速度	300,1,200,2,400,4,800,9,600ビット/秒
	適用回線	特定・公衆・加入・DDX
サービス機能	時計機構	年,月,日,時,分
キーボード		JIS配列・整配列・キーセット・スライドキーセット
プリンタ		英・数字,片仮名プリンタ,漢字プリンタからオートシートフィーダ付き水平インサータ付きプリンタまで各種
その他オプション		キャリグターミナル,ファクシミリ装置接続,RS232C,内蔵モデム,リモートパワーオフ機構,バーコードリーダー,IDカードリーダー,OCRハンドリーダ,イメージリーダほか

注：略語説明 DDX(Digital Data Exchange), OCR(光学文字読み取り装置)

へのエンハンス,システムの拡大などに柔軟に対応でき,システムの拡張性を確保できる。

(2) マルチキーISAM(多重索引順編成ファイル)支援

従来の小容量ファイルでは実現できなかったマルチキーISAM機能を実現し,ファイル管理に威力を発揮する(図5)。

2.1.2 クラスタ支援とシステム拡張性の確保

図6に,マスタ・スレーブ方式のクラスタシステムの支援を示す。更に上位機(オフィスコンピュータ)のワークステーション化も実現し,強力なシステム構築が可能である。

2.1.3 LSI化と機能・性能・信頼性の向上

CRT,プリンタ,フロッピーディスク,メモリなどの制御用に大幅にカスタムLSIを開発し,またCPU(Central Processing Unit)クロックサイクルの高速化によりベンチマ

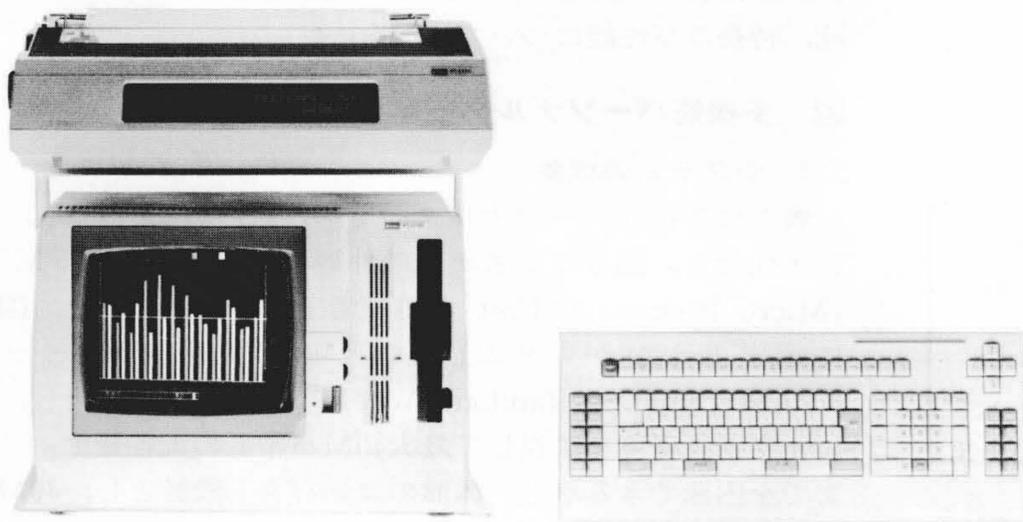


図3 PT-1/EXの外観 CRT(Cathode Ray Tube)本体上に漢字プリンタ搭載の例を示す。なお,キーボードは,操作面を表示するため,上面よりの写真としている。

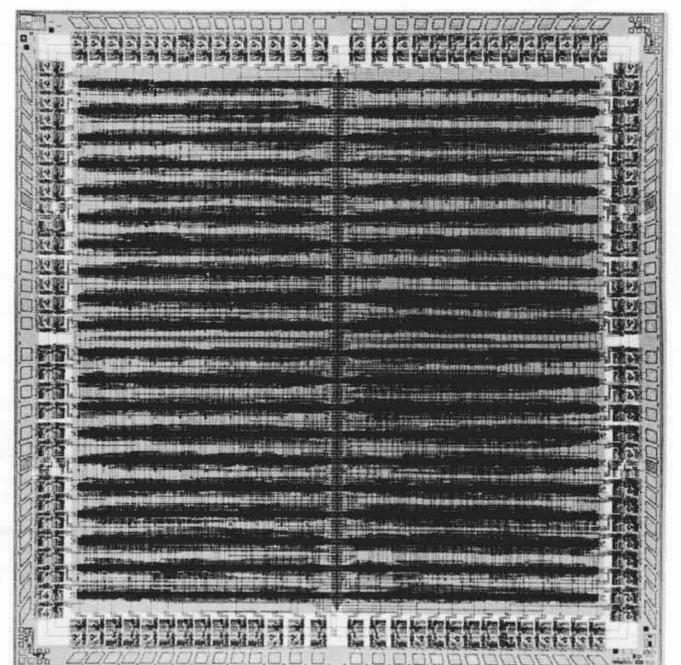


図4 カスタムLSI62M 6,000ゲートカスタムLSI62Mの内部構成を示す。

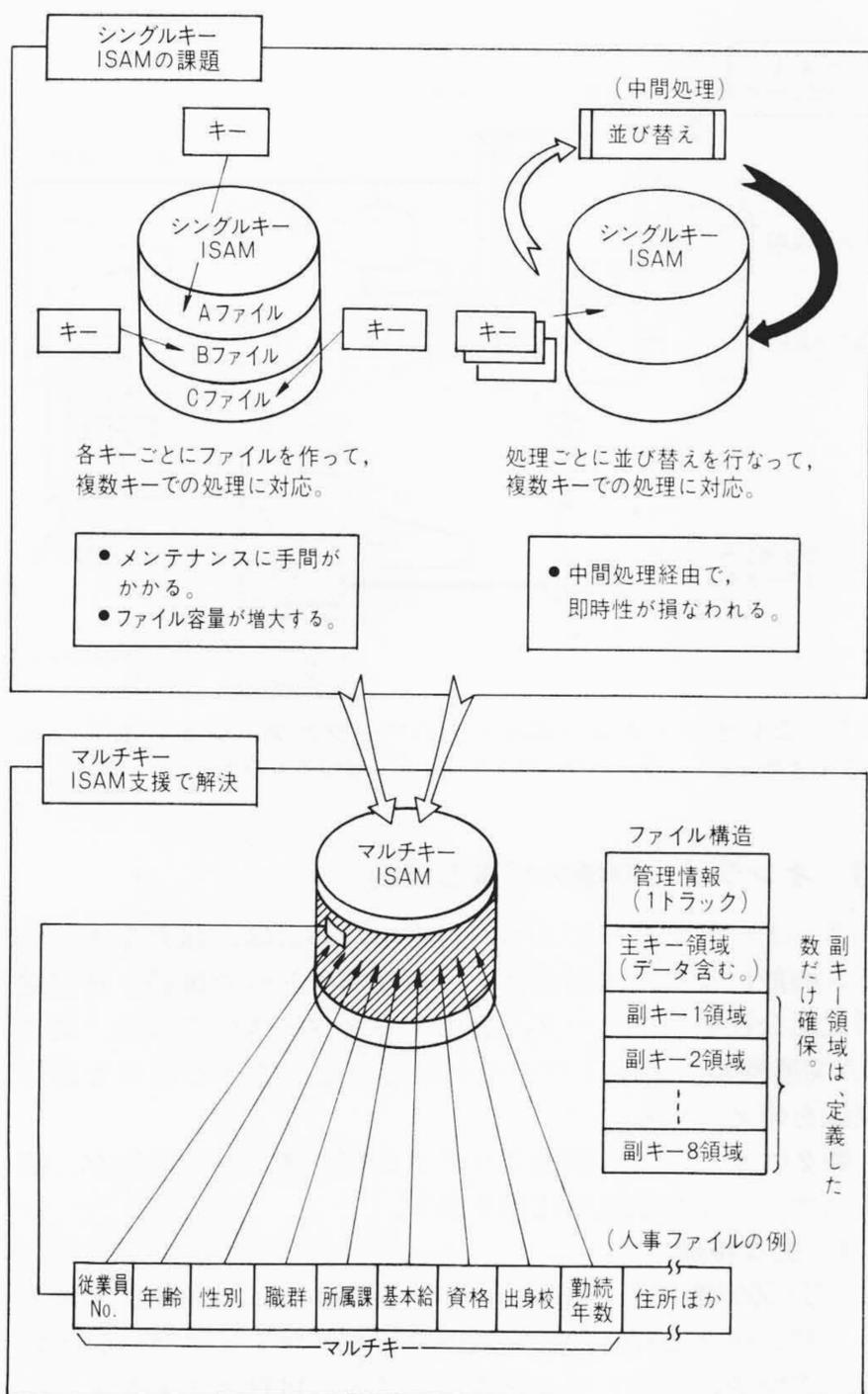


図5 マルチキーISAMのファイル構造 ファイル容量の拡大に伴い、副キー領域は定義した数だけ確保できる構成となっている。

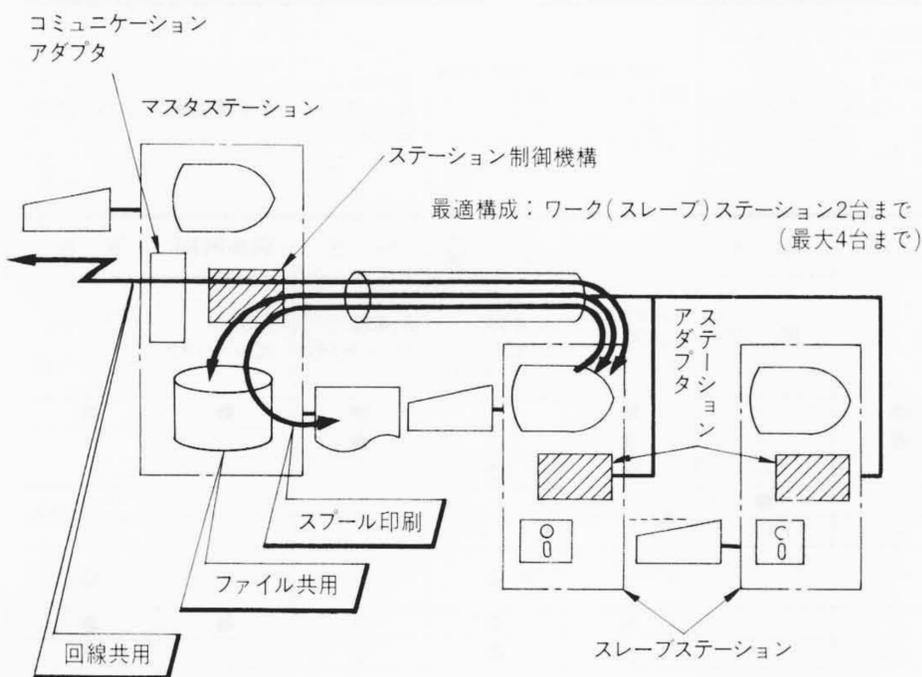


図6 PT-1/EXクラスタシステム PT-1/EXをこのクラス初のマスタスレープ方式で接続し、クラスタシステムを実現した例を示す。

ークテストで性能向上(従来機種比約33%アップ)をはじめ、機能・性能・信頼性の向上を実現した。

2.2 PT-1/EXの特長

2.2.1 コンパクトなハードウェア設計と操作性向上

- (1) 卓上一体形の最小スペース設計(40Mバイトディスク内蔵可能)
- (2) 24×24ドットCRTにより、見やすい明朝体で漢字表示ができるモデルを追加。合わせて操作性の良い薄形、軽量、カーンコード付きキーボードを採用。
- (3) 日本語詳細メッセージにより、分かりやすい画面構成を実現。
- (4) 高速OS(オペレーティングシステム)切替機能により、自在に4機能(パーソナルコンピュータ・ワードプロセッサ・オンライン・ローカル処理機能)を使用できる。
- (5) プリンタラックによりCRT上部にプリンタを搭載可能とし、狭いスペースにも設置できる。
- (6) オートシートフィーダ付き水平インサータプリンタにより、単票用紙送りが自動化できる。
- (7) 用語辞書に姓名・地名を追加することにより、日本語入力処理は更に使いやすく操作性を一段と向上した。

2.2.2 より強力となったパーソナル処理

- (1) MS-DOS^{※1)}バージョン2.11にJIS第2水準漢字支援を追加した日本語MS-DOSにより、機能は一段と向上した。
- (2) RS-232C制御, EBCDIKコードファイルアクセス, グラフィック, 漢字が扱える拡張BASICにより、パーソナル処理機能を強化した。
- (3) 日本語MS-DOSのもとで計算・作表・ファイリング・検索に便利なソフトウェアOFIS/POLの強化により、複数表の合算, 合成が一段と容易となり、効率の良い作表ができ、更に多種多様なグラフ出力ができるソフトウェアOFIS/CHARTによりOFIS/POLで作成のデータやキー入力データを容易にグラフ化できる。
- (4) 流通ソフトも一段と充実し、更に対象製品を拡大中である(dBASE II^{※2)}, Multiplan^{※3)}, WORDSTAR^{※4)}, MS-BASCOM^{※5)}, MS-FORTRAN^{※6)}, ワードプロセッサビジネス文例集ほか)。

2.2.3 グラフ印刷が可能な文書処理

ワードプロセッサ機能にグラフ処理追加により、枠どりされた大きさに合わせてグラフ印刷できる。

2.2.4 強力な定形業務処理

- (1) 最大40Mバイトのディスク内蔵及び増設ディスクにより、80Mバイトの大容量システムを構築可能である。また、マルチキーISAM機能により、ファイル内のデータを9種のキーで自在に検索でき、ファイル管理も統合化できるなど、優れた威力を発揮できる。
- (2) 高速化されたCPUで、二つの処理を同時に実行するデュアルジョブ機能が更に高速化されている。

2.2.5 クラスタシステム及び上位システムとのワークステーション化

このクラスで、初のクラスタシステム支援及び上位システムのワークステーション接続支援により、顧客ニーズへ柔軟かつ強力なシステムを提供することができる。

※1) MS-DOSは、米国マイクロソフト社の商標である。
 ※2) dBASE IIは、米国Ashton-Tate社の商標である。
 ※3) Multiplanは、米国マイクロソフト社の商標である。

※4) WORDSTARは、米国Micro Pro社の商標である。
 ※5) MS-BASCOMは、米国Micro Pro社の商標である。
 ※6) MS-FORTRANは、米国Micro Pro社の商標である。

本機能の支援により、効率の良いシステム運用ができ、利点としては、

- 回線共用により………通信費の低減
- ファイル共用により…オフィス定形業務用ファイルの統一
- スプール印刷により…印刷待機時間の解消

がある。

(1) PT-1/EXクラスタシステム

(a) PT-1/EXによるマスタ・スレーブの構成

図6に示すように、PT-1/EXをマスタステーション及びスレーブステーションとして接続し、ワークステーション側からマスタステーション側の回線制御機構(コミュニケーションアダプタほか)、ファイル装置及びプリンタをアクセスすることにより、回線共用、ファイル共用及びスプール印刷の各機能を実現し、効率の良いシステム構築ができる。

(b) 上位オフィスコンピュータのワークステーション化

図7に示すように上位オフィスコンピュータのワークステーション接続により、適用業務拡大に合わせて、システムのグレードアップを図ることができる。

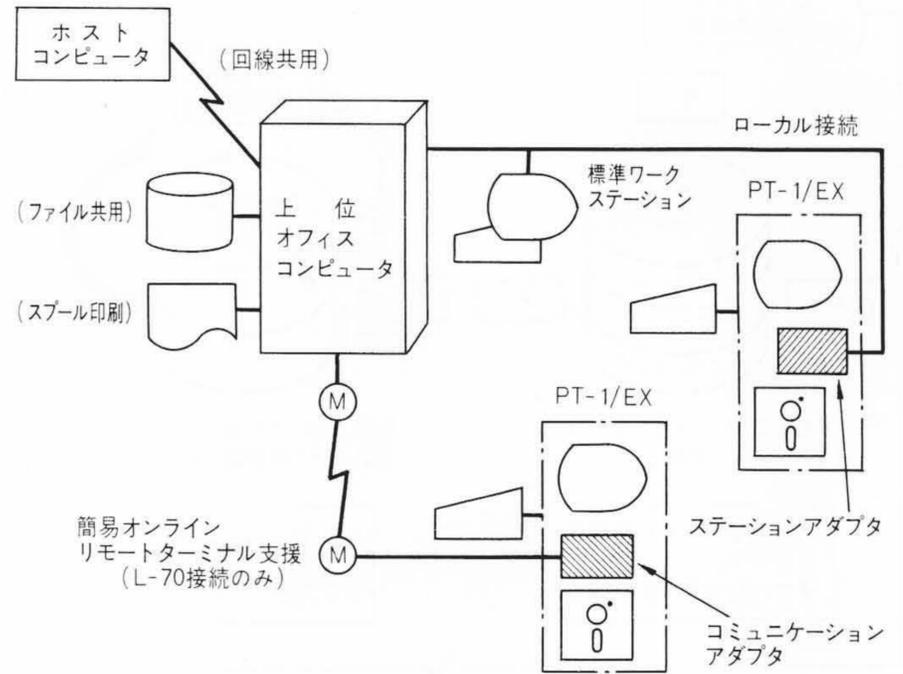


図7 上位オフィスコンピュータのワークステーション化 上位オフィスコンピュータへのワークステーション接続例を示す。

3 オンライン機能の特長と概要

ネットワークサービスへの対応のためには、強力なオンライン機能により、他社ホスト・自社ホストへの接続、日本電信電話公社ネットワーク、商用データベースへの接続、更にOA関連機器とネットワークを組むことのできる豊富な通信機能を備えている。

表2にオンライン関連プログラムプロダクトの機能を、図8にオンライン機能強化例を示す。

3.1 主な特長

(1) T-560/20拡張エミュレータ、3270エミュレータ、ホストコンピュータと問合せ応答処理を行なうコミュニケーションタスクマネジメントなどを豊富に備え、自社ホストコンピュータへはもちろん他社ホストコンピュータへも接続する強力

2.2.6 拡張性と製品メニューの充実

(1) RS-232Cデバイスによる入出力機器の増強

マウス、LAN(フィールドネット)、ハンディターミナル、X-Yプロッタ、マークカードリーダー、磁気カードリーダーなど、各種RS-232Cインタフェースの装置を接続することができる。

(2) イメージスキャナ、ファクシミリ装置などの画像処理をはじめ、バーコードリーダー、IDカードリーダーなどの入出力機器も支援している。

(3) 増設ファイルキャビネットにより、ファイル容量もファイル増設で対応できる(10Mバイト、20Mバイト、40Mバイト)。

(4) オプションスロット拡大により、システム拡大にも対応でき、豊富なオプションの接続が可能である。

表2 オンライン関連プログラムプロダクトの機能 代表的な機能例を示す。

名称	ファイル伝送ユーティリティ	コミュニケーションタスクマネジメント(HSC)*	コミュニケーションタスクマネジメント(HNA)*	チェーンストア協会仕様ファイル伝送**	全銀協パーソナルコンピュータプロトコル準拠BESTPC問合せ	全銀協パーソナルコンピュータプロトコル準拠BESTPC問合せ	DRESS/GSM	T-560/20拡張エミュレータ(HSC)***	T-560/20拡張エミュレータ(HNA)***	3270エミュレータ/SNA公衆	無手順端末	COM-TSS
機能												
同期方式	SYN同期	同左	フレーム同期	SYN同期	同左	同左	同左	同左	フレーム同期	同左	調歩同期	同左
通信速度	1,200, 2,400, 4,800ビット/秒	同左	2,400, 4,800, 9,600ビット/秒	2,400ビット/秒	同左	同左	同左	2,400, 4,800ビット/秒	2,400, 4,800, 9,600ビット/秒	2,400ビット/秒	300ビット/秒	300, 1,200ビット/秒
適用回線	加入電話網	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	公衆回線	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	特定回線	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	DRESS回線	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	DDX回線交換	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
伝送機能	DDXパケット交換	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	対話処理	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	問合せ応答	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	プログラム間通信****	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	ファイル伝送	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	

* : プログラムプロダクトは、HSC版、HNA特定回線版とHNADDXパケット交換版の三つに分かれている。
 ** : 日本チェーンストア協会で設定された「取引先データ交換標準通信手順(56.3.13版)」
 *** : HITAC T-560/20ビデオデータシステムをエミュレートする。なお、プログラムプロダクトは、HSC版、HSC公衆版、HNA特定回線版、HNADDXパケット交換版の四つに分かれている。ファイル伝送はHSC公衆版を除く。
 **** : PT-1/EX内のDER又はホスト形COBOL、セルフ形COBOLの言語で作成したプログラムとホストコンピュータ内のメッセージ処理プログラムとの間で通信する。
 注 : ●印は支援済みを示す。

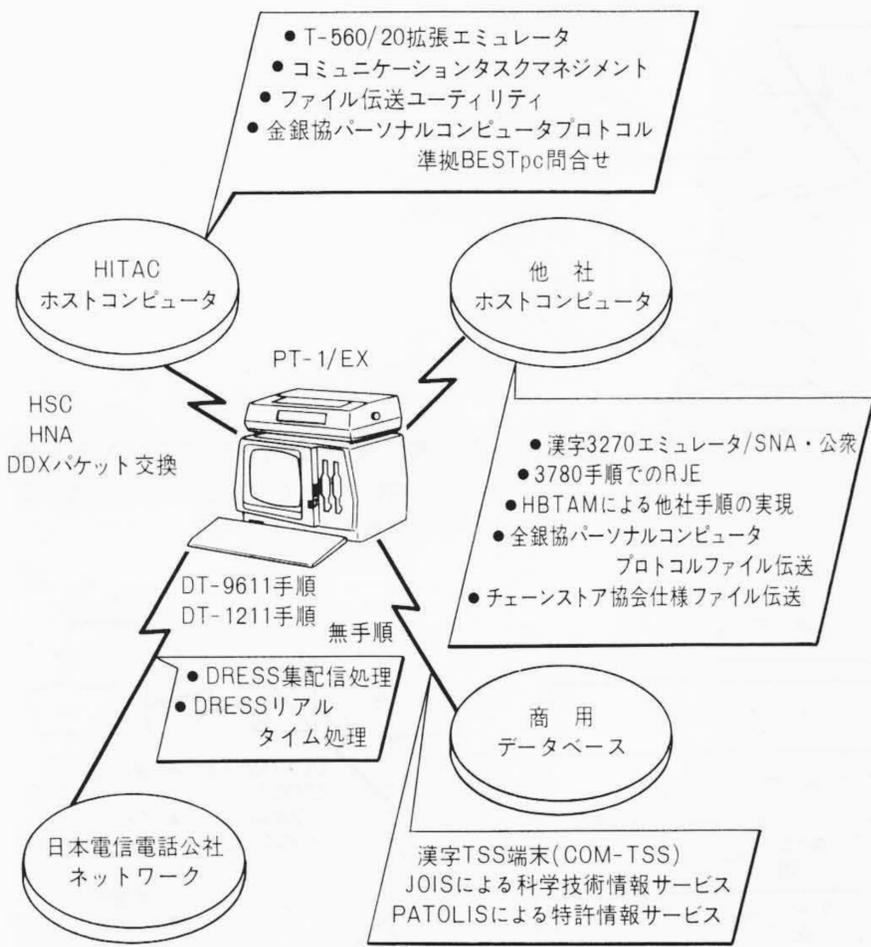


図8 オンライン機能強化 本図は強化項目の例の記載であり、既支援済みオンライン関連のプログラムについては表2に示す。

なオンライン機能を備えている。

- (2) アプリケーションプログラム間通信により、ホストコンピュータと連携した分散処理が実現でき、ユーザー固有の定形処理に最も適合した処理形態システムを提供できる。
- (3) 日本電信電話公社ネットワーク(DRESS網接続プロトコル)をはじめ、全銀協パーソナルコンピュータプロトコルなどの国内標準プロトコルへ接続し、オンライン情報サービスができる。
- (4) 無手順端末支援により、商用データベース漢字TSS端末として問合せ処理ができる。JOIS(日本科学技術情報センタ)やPATOLIS(特許情報センタ)などと接続し、オンライン情報サービスができる。
- (5) 加入電話網・公衆回線・特定回線・DDX(Digital Data Exchange)回線交換・DDXパケット交換など豊富に機能を備えているので、データ量や通信距離に合ったネットワークを構築できる。
- (6) PT-1/EXのクラスタシステム支援により、マスタ・スレーブの回線共用による通信費節約、ファイル共用によるファイルの統一、スプール印刷による印刷時間の短縮が可能となり、また上位機HITAC L-70とのワークステーション接続により、上位システムから下位システムまでデータ量に合った経済的なオンラインシステムの構築ができる。
- (7) オフィスコンピュータHITAC L-70, L-50シリーズ、データエントリシステムHITAC T-540/10, 分散OCR(光学文字読取り装置)システムT-550シリーズなどとネットワークを組み、相互にデータの交信など、他のOA機器を有効利用したネットワークの構築もできる。

3.2 分散処理機能上の技術的課題と対応策

オンライン機能の開発で主な技術的課題は、次のように処理を実施している。

(1) デュアルジョブ下での通信支援

非同期に並行処理されるジョブによるリソースの占有や、プログラム処理遅れによる回線タイムアウト、デッドロック

の防止のため、DMA(Direct Memory Access)走行占有率、プログラム割込禁止走行区間の最大値設定及びOS内マルチタスク処理を実施し、デュアルジョブ下での通信支援を実現した。

(2) クラスタ構成の中での通信支援

マスタ・スレーブ間の通信手順処理で、ホストコンピュータと連携をとるため、マスタ・スレーブの状態管理を実施している。マスタステーション内のライン制御プログラムで、各スレーブステーションの状態管理を行ない、各ステーション内部状態を見てホストコンピュータとの連携処理を実現した。

(3) HNA, HNADDX, SNAの通信支援

マルチホスト支援などに必要なマルチセッションが可能な手順を支援するため、ネットワーク機能をローカルプロセッサに分担し、ライン制御プログラムの性能の確保を実現した。

(4) AP(アプリケーションプログラム)間通信の支援

ホストコンピュータと連携した分散処理システムとして、ユーザー固有の定形処理に最も適合した処理形態及びオペレータ操作とするため、ホスト側との各種通信制御プログラムのインタフェース統合により実現した。なお、回線障害後の再開方法、中断方法などの異常処理にも十分な検討を行ない実現している。

(5) 他社接続上の問題点

他社接続では、手順が種々あり、コード体系の相違、特に漢字切替コードの扱いや語長が問題となる。ディスプレイ表示や印字に対しては、回線インタフェース部でコード変換を行なうが、ファイルへの連送ではレコード長、ブロック長がホスト・端末で異なるため、回線インタフェースでの変換・無変換指定と、言語レベルからのファイルアクセス時の変換など、システム上で適切な箇所での変換機能を支援することにより実現した。

図9に他社ホストコンピュータへの接続例として、漢字コード変換機能を変換プログラムと変換テーブルに分け、漢字変換の処理能力を向上した例を示す。漢字フィールドを直接意識するとCRTドライバ及びPRドライバの中に漢字変換プログラムをリンクで組み込み、漢字変換要求時に直接サブルーチンコールする方式とした。本方式での漢字コード変換時間は 0.2×10^{-6} 秒/字であり、一画面当たり最大でも0.2秒/1,000字との高速変換を可能にしている。

4 オンライン機能適用例

本システムの代表的応用例として、OAシステムへの適用例を示す。

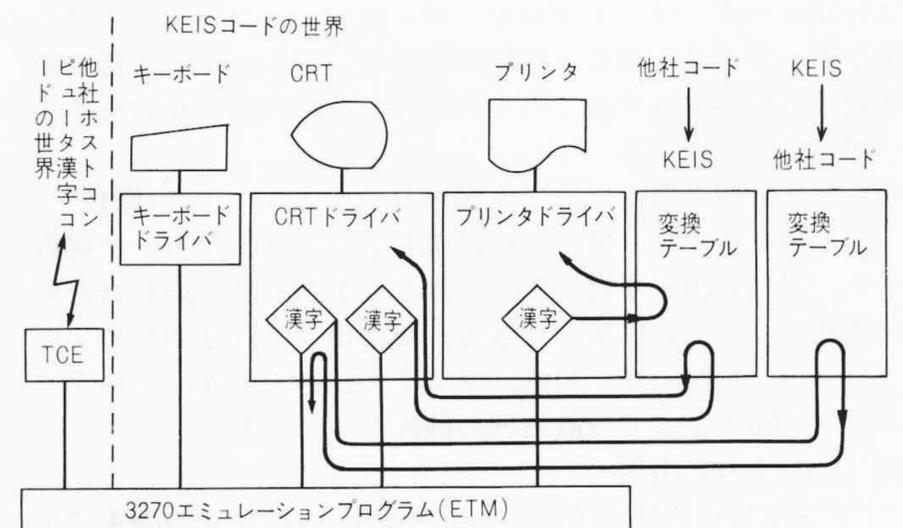


図9 漢字処理方式 他社ホストコンピュータに接続した場合の漢字変換処理能力の向上例を示す。

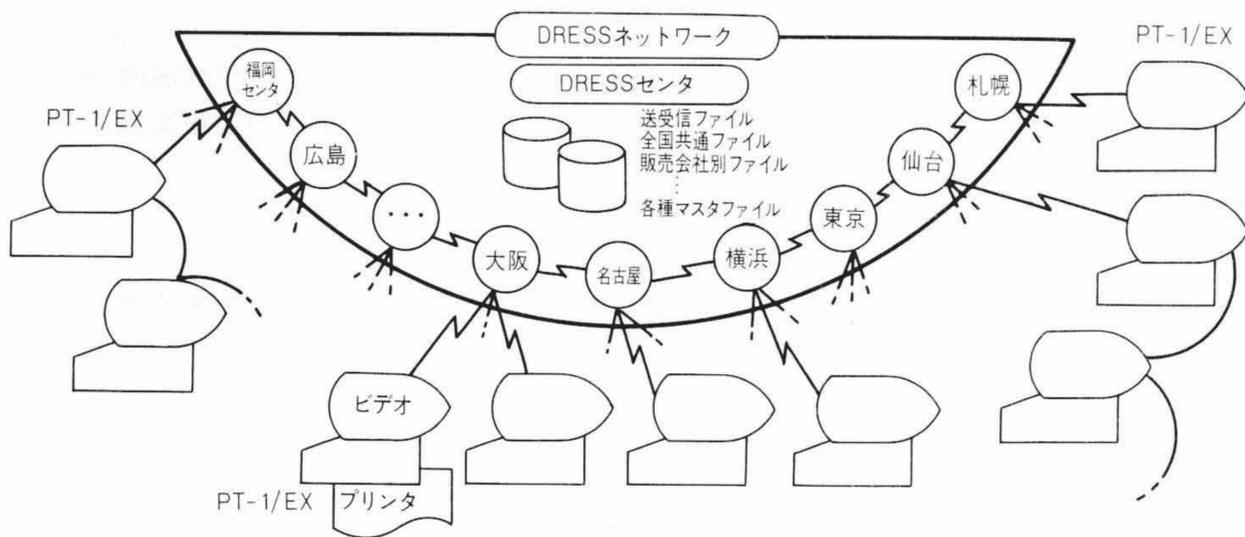


図10 日本電信電話公社DRESSシステム接続 日本電信電話公社のDRESSを接続した全国ネットワークの構成例を示す。

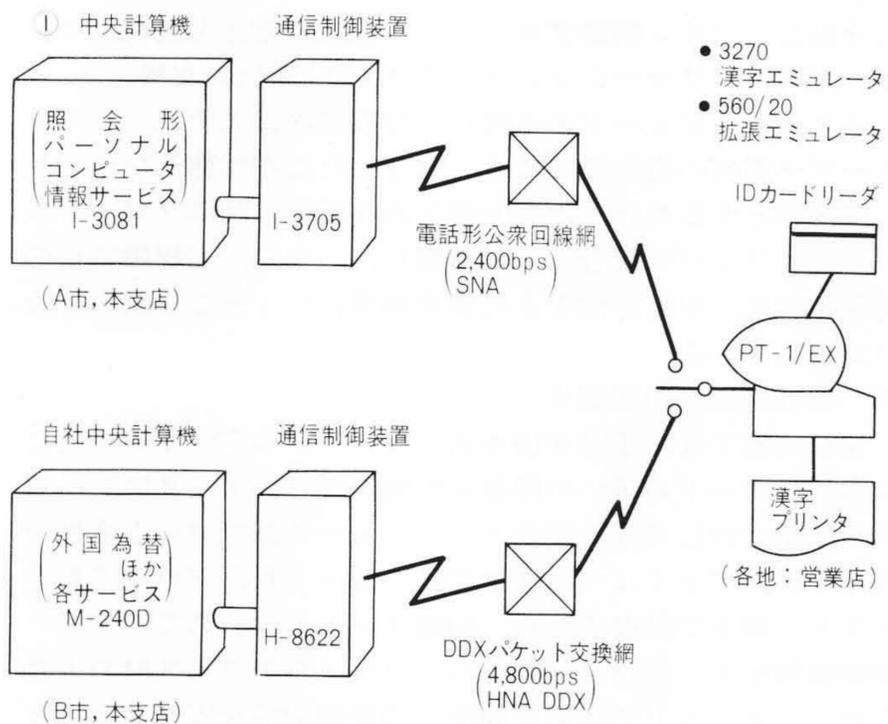


図11 他社・自社マルチホスト接続 他社3270手順と自社560/20手順とのマルチホスト接続例を示す。

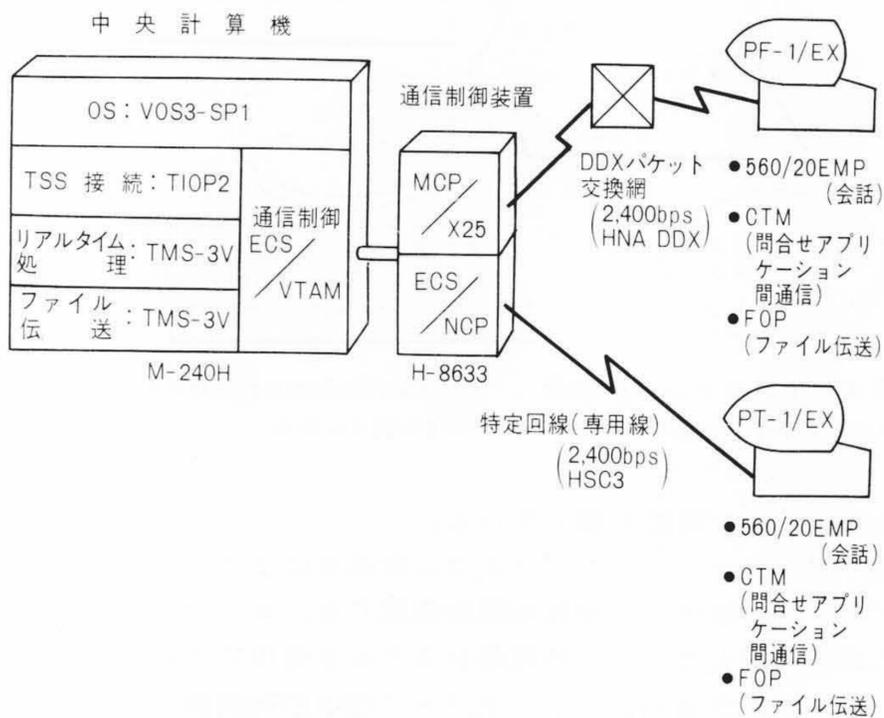


図12 ホストコンピュータ側の豊富な通信支援プログラムとの接続 回線メニューの選択ができるホストコンピュータ側の豊富な通信支援プログラムとの接続例を示す。

(1) 日本電信電話公社DRESSシステム接続例(図10)

RTM(即時処理), GSM(集配信処理)の活用により,日本電信電話公社のDRESSを接続した全国ネットワークが構成できる。支援手順はDT1211(公衆回線1,200bps), DT9611(専用回線2,400bps, 4,800bps)のいずれも可能であり,回線費節約やDRESS中央計算機センタの利用による大規模処理に効果を発揮する。

(2) 他社・自社マルチホスト接続例(図11)

他社3270手順と自社560/20手順との切換えによる他社・自社マルチホスト接続を行ない,1台のPT-1/EXでパーソナルコンピュータ・ワードプロセッサ・オフィスコンピュータ機能とオンラインを行なう稼働例を示す。本システムは特定顧客向けの専用システムであるが,PT-1/EXの通信能力を示す一例として紹介する。

(3) ホスト側の豊富な通信支援プログラムとの接続(図12)

多手順支援により使用環境に適合した回線メニューが選択でき,回線費用を考慮し,かつ複雑な業務処理に合わせた回線接続とシステム構築ができる。更にホスト端末間でのアプリケーション間通信,会話,ファイル伝送もあり,インテリジェント端末として分散処理の機能を発揮する。

(4) その他の応用例

PT-1/EXのクラスタシステムを活用すれば,先の図4に示すように回線共用による通信費用の低減,ファイルの統合・共用化,スプール印刷による性能アップを図ることができる。

このようにPT-1/EXは,パーソナルニーズからネットワーク・分散処理システムへと自在なシステム構築ができ,オフィスでの業務量や環境に応じた各種基本システムとオプションの選択により,最適のシステムが構築できる。

5 結 言

OA化の進展につれて多様なユーザーニーズに対応するため,ホストコンピュータとの連携処理が可能な多機能パーソナルターミナルが,新しい形態での分散処理システムの担い手として出現し脚光を浴びている。本稿ではユーザーニーズへの適用性を一段と高めた新多機能パーソナルターミナル“PT-1/EX”について紹介するとともに,多種オンライン形態による分散処理の事例を紹介した。

今後更にエンドユーザー自身がより使いやすいシステムとするために,各機能の強化,操作性の向上,ネットワークへの対応強化,入出力機器を含みシステム拡張性の充実に力を注ぎながら製品展開を実施したいと考えている。

参考文献

- 1) 石黒: VLSI技術の動向と将来の応用, 情報処理学会誌, Vol.24, No.10(1983)
- 2) 飯野, 外: ネットワーク用ソフトウェア, 日立評論, 66, 5, 341~344(昭59-5)
- 3) 日立製作所: PT-1/EX日立パーソナルターミナルHT-5108, 500-1-023(昭59-10)