

57-R 011

マイクロコンピュータ応用に関する
委託開発報告書
(昭和57年度)

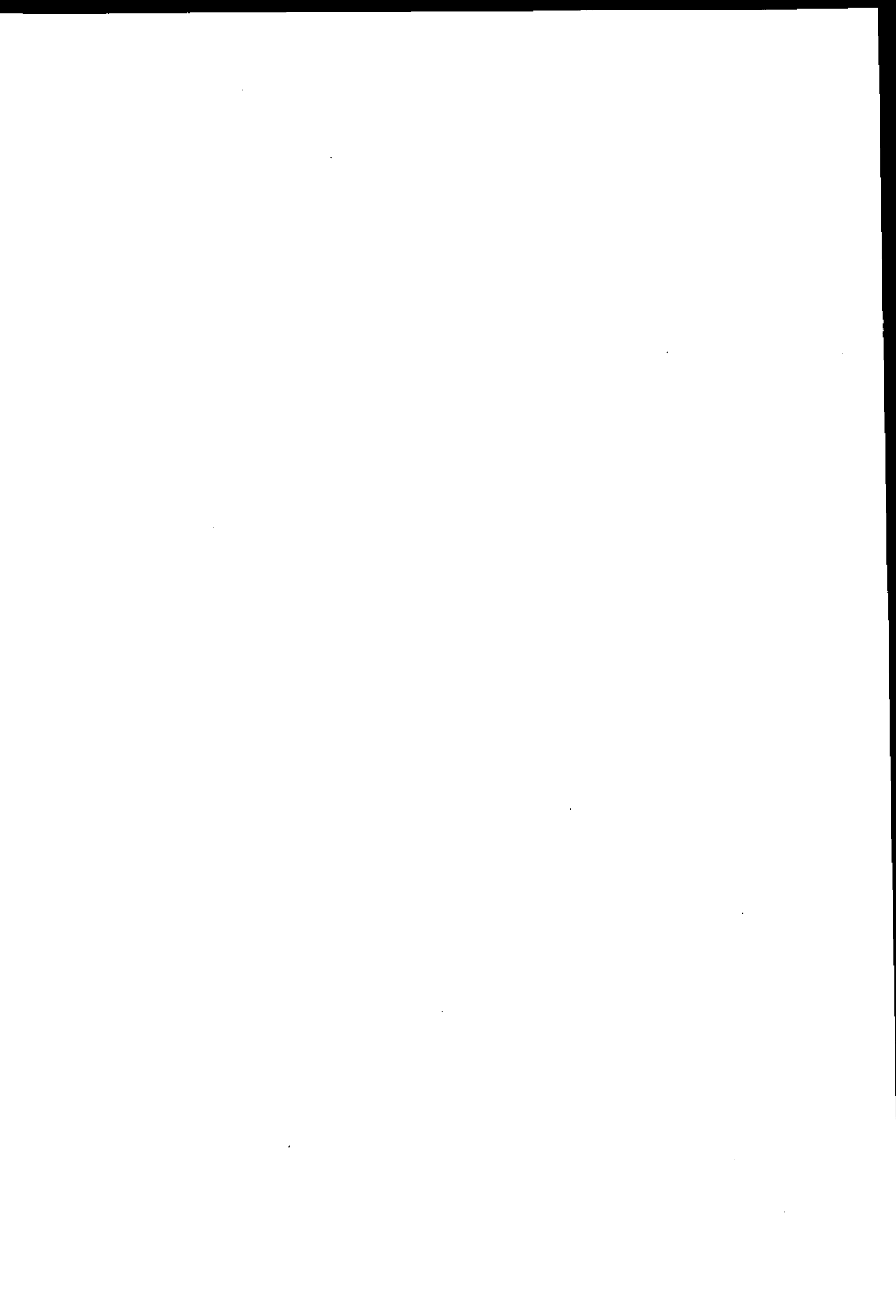
昭和58年3月



財団法人 日本情報処理開発協会

この報告書は、日本自転車振興会から競輪収益の一部である機械工業振興資金の補助を受けて、昭和57年度に実施した「マイクロコンピュータの利用に関する共通的な技術開発」の一環としてとりまとめたものであります。





はじめに

当協会マイクロコンピュータ振興センター（MCC）では、マイコン産業振興の一環として昭和53年度以来マイクロコンピュータ応用システムの高度化、システム開発の効率化などにつながる基礎的、共通的、先導的技術について、システムハウスを中心に委託開発を行うことにより、我が国のマイコン産業の技術力の育成・強化につとめているが、昭和57年度においては次のテーマについて委託開発を行った。〔 〕内は委託先

- ① パーソナルコンピュータを用いたC A I システム〔 ㈱テクノオフィス 〕
- ② 光ファイバを用いた簡易型ローカルネットワークシステム〔 杉産業電機㈱ 〕
- ③ インテリジェント・ディスクファイル管理ユニット〔 ㈱高岳製作所 〕
- ④ システムハウス用C A D 端末〔 近畿計測器㈱ 〕

本報告書は、上記テーマの概要をとりまとめたものである。

ここに委託開発にあたりご指導・ご協力いただいた関係各位に対し厚くお礼申し上げますとともに、これらの開発システムが広くマイクロコンピュータ応用システムの開発に携わる方々に利用され、我が国のマイクロコンピュータ産業の一層の発展に寄与することができれば幸いである。

昭和58年3月

マイクロコンピュータプロジェクト委員会

(敬称略 五十音順)

委員長	田村 浩一郎	電子技術総合研究所 ソフトウェア部 数理情報研究室室長
委員	寺田 浩詔	大阪大学 工学部電子工学科教授
"	出口 光一郎	東京大学 工学部計数工学科助手
"	福村 晃夫	名古屋大学 工学部情報工学科教授
"	元吉 文男	電子技術総合研究所 パターン情報部推論機構研究室
"	山上 喜吉	新エネルギー総合開発機構 太陽技術開発室副主任研究員
オブザーバ	小松 正則	通商産業省 機械情報産業局電子政策課
	小椋 正幸	通商産業省 機械情報産業局情報処理振興課

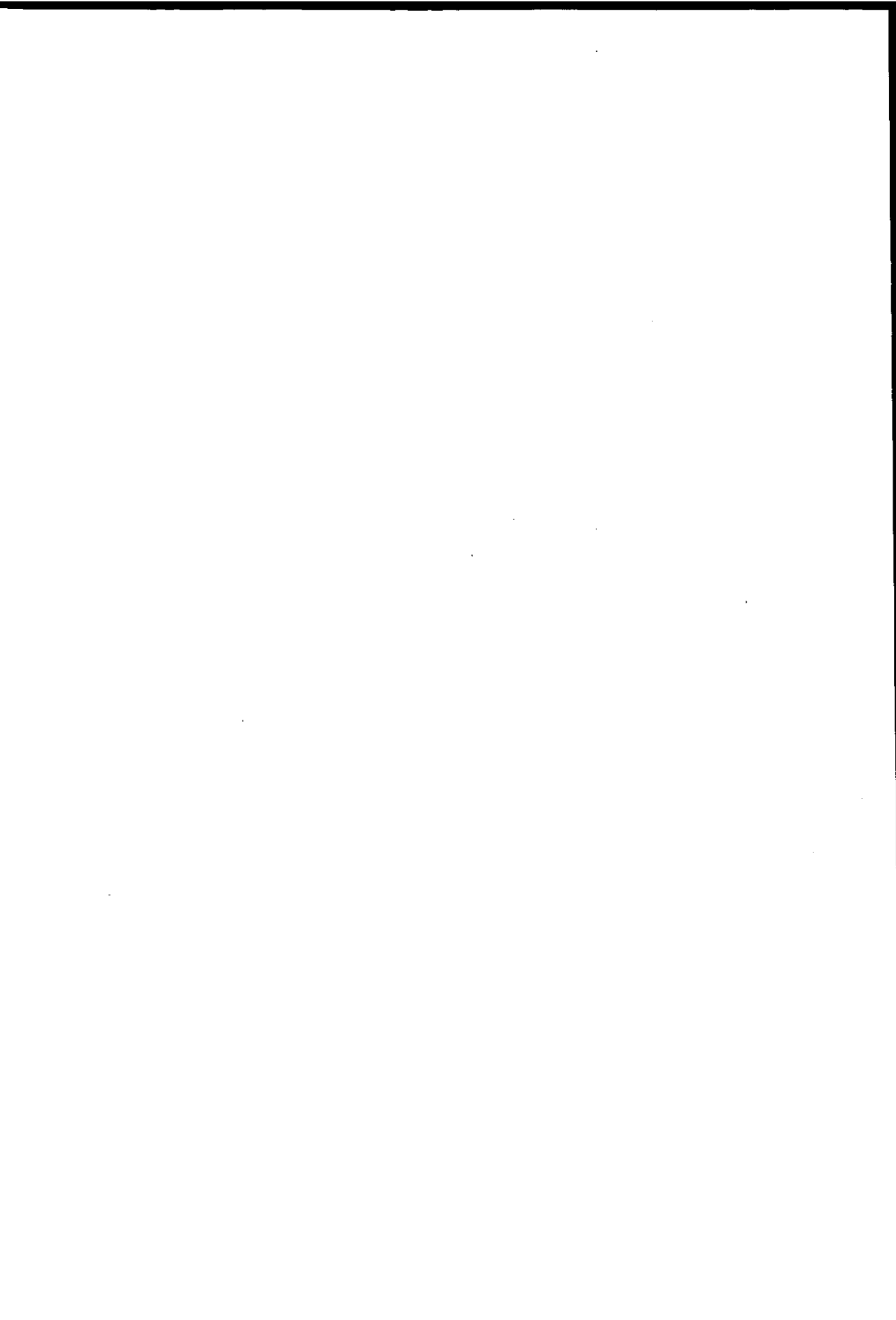
マイクロコンピュータプロジェクト委員会
小 委 員 会

- | | | |
|-----|---------|--------------------------------|
| 委 員 | 田 村 浩一郎 | 電子技術総合研究所
ソフトウェア部 数理情報研究室室長 |
| " | 山 上 喜 吉 | 新エネルギー総合開発機構
太陽技術開発室副主任研究員 |
| " | 出 口 光一郎 | 東京大学
工学部計数工学科助手 |
| " | 元 吉 文 男 | 電子技術総合研究所
パターン情報部推論機構研究室 |
| 委 員 | 福 村 晃 夫 | 名古屋大学
工学部情報工学科教授 |
| " | 吉 田 雄 二 | 名古屋大学
工学部電気工学科助教授 |
| " | 今 井 正 治 | 豊橋技術科学大学
情報工学科系講師 |
| 委 員 | 寺 田 浩 詔 | 大阪大学
工学部電子工学科教授 |
| " | 志 水 英 二 | 大阪市立大学
工学部電気工学科助教授 |
| " | 築 山 修 治 | 大阪大学
工学部電子工学科助手 |

目 次

第1章 パーソナルコンピュータを用いたC A Iシステム	1
1.1 装置の名称	1
1.2 装置製作の目的	1
1.3 装置の概要	1
1.4 機能詳細	2
1.5 教科内容の構成	3
1.6 評 価	5
第2章 光ファイバを用いた簡易型ローカルネットワークシステム ..	7
1.1 装置の名称	7
1.2 装置製作の目的	7
1.3 装置の構成	7
1.4 装置の主な機能	8
1.5 評 価	12
第3章 インテリジェント・ディスクファイル管理ユニット	15
1.1 装置の名称	15
1.2 装置製作の目的	15
1.3 装置の概要	15
1.4 機能詳細	16
1.5 評 価	21
第4章 システムハウス用C A D端末	23
1.1 装置の名称	23
1.2 装置製作の目的	23
1.3 装置の概要	23
1.4 機能詳細	24
1.5 評 価	27

第1章 パーソナルコンピュータ を用いたCAIシステム



第1章 パーソナルコンピュータを用いたCAIシステム

1.1 装置の名称

パーソナルコンピュータを用いたCAIシステム(以下装置と略す)

1.2 装置製作の目的

ハードウェアの進歩により、高性能でコンパクト、かつ低コストなパーソナルコンピュータが相次いで誕生し、普及している。

このようなパーソナルコンピュータを教育機器として

- マイクロコンピュータシステム技術者の教育
- コンピュータの基本構造の教育

等に活用し、学習者個々の能力に応じた教育を可能にすることを目的とする。本システムは、今後ますます必要とされる各種技術者の企業内等における教育に極めて有効な手段を提供するものであり、延いては、新しいCAIのパラダイムを確立するものである。

1.3 装置の概要

(1) 構成

- ① ハードウェア
16ビットパーソナルコンピュータ
- ② ソフトウェア

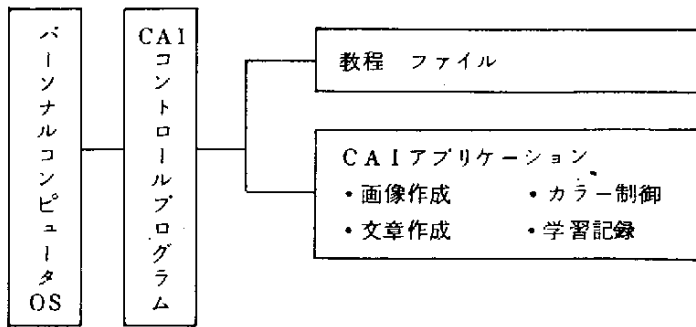


図 1 に外観図、図 2 にブロック図を示す。

(2) 機能

- ① ディスプレイの活用
- ② シミュレーション方式
- ③ ミックスド・イニシアチブ手法

1.4 機能詳細

(1) ディスプレイの活用

- ① 簡単なアニメを利用する。
動きを見せることによって、理解度・興味を高める。
- ② 漢字交りの和文にし、簡単な説明文にする。
- ③ ポインティング機能を活用した入力方法にする。
- ④ 学習者のキーボード入力を少なくする。

(2) シミュレーション方式

- ① 具体的な内容にする。
- ② コンピュータ内に具体的なモデル（簡易に図解できるもの）をプログラム化する。

(3) ミックスド・イニシアチブ手法

学習者がコースの選択、質問、中止、問題作成等の実行が出来る仕組み

みにする。

1.5 教科内容の構成

- (1) パーソナルコンピュータの操作法
- (2) コンピュータの基礎構造の解説
- (3) データの入力法
- (4) BASICのプログラミング
- (5) ファイルの使用法
- (6) BASICによる応用プログラムの作成

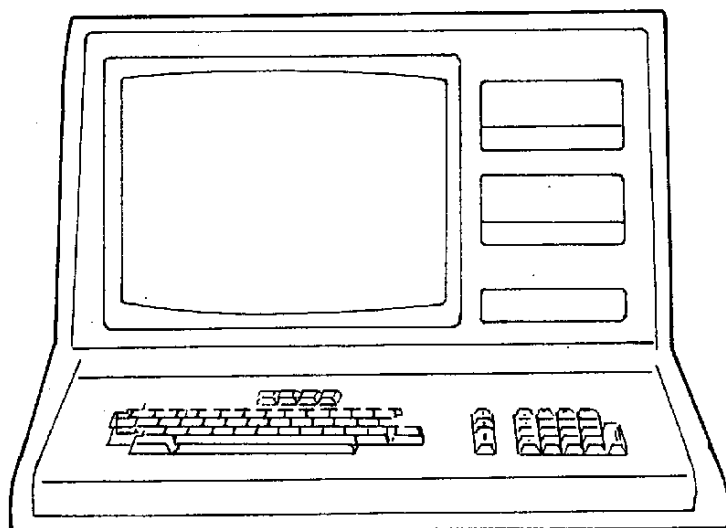


図1 外観図

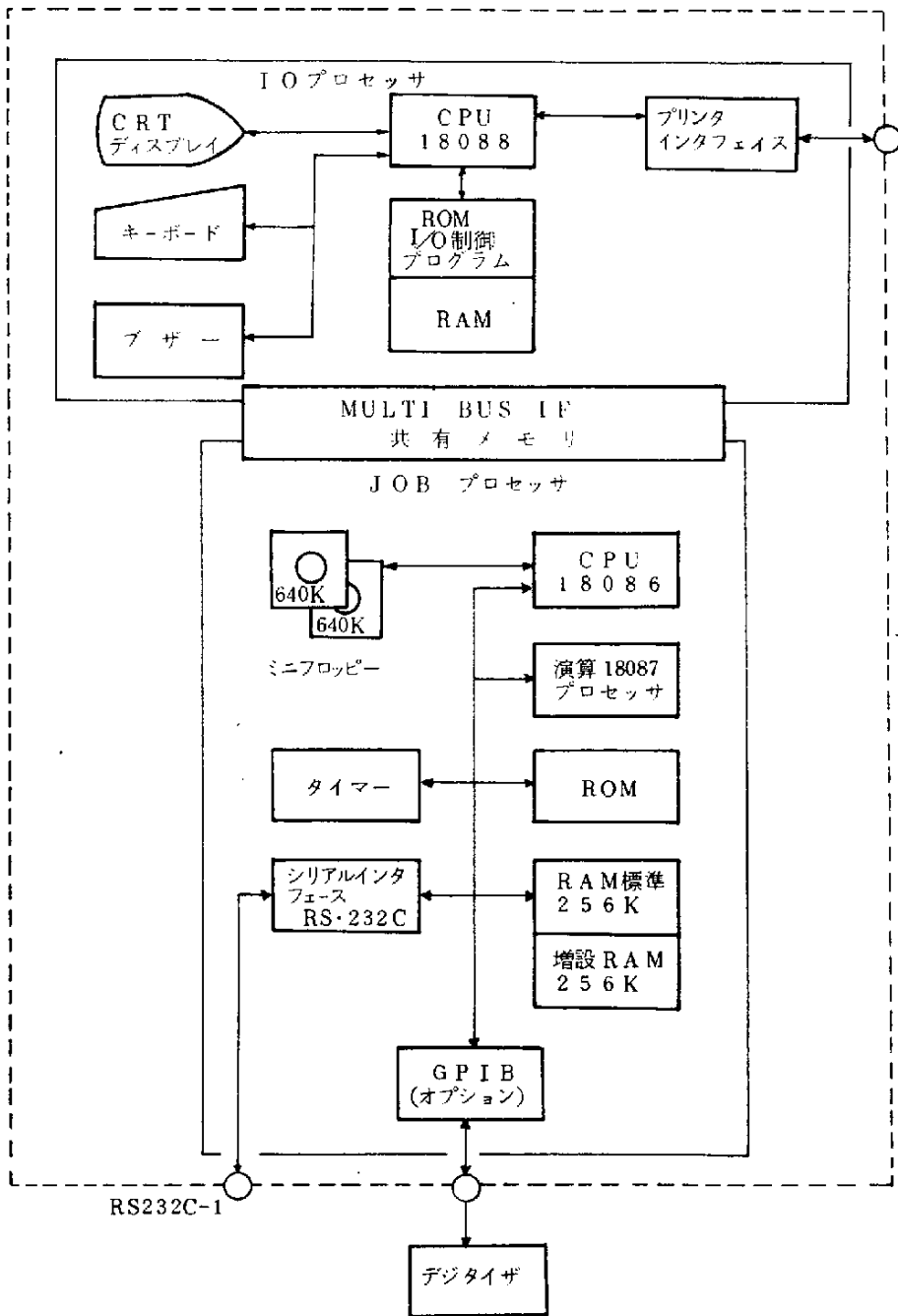


図 2 ブ ロ ッ ク 図

1.6 評 価

パーソナルコンピュータ SEIKO9500 を用いて、パーソナルコンピュータのあつかい方、コンピュータの基本機構、さらにプログラミングの初歩を教育することを目的とした C A I システムの作成を委託したが、そのシステム作成完了にあたり、評価を以下に述べる。

まず教科内容そのものに関しては、ほぼ所期のものを達成した。ハードウェア、ソフトウェアともに初歩的なレベルにとどまり、欲を言えばもう少し充実したものが欲しかったが、限られた予算と期間ではこの程度で満足すべきかも知れない。

教育手法については、従来の C A I の手法からの脱却を要請したが、これもほぼ満足できるものであった。しかしながら、ディスプレイ機能をより有効に活かした教育手法の開発は不十分であり、今後の改良が望まれる。その原因は、委託側と受託側との C A I に対する考え方の意見調整に手間どったために、開発期間が短くなってしまったこと、また、SEIKO 9500 のディスプレイ機能が十分な速度を持たないこと、などが考えられる。

教材作成用のツールとなるソフトウェアは、委託側の予想よりレベルが高かった。しかしこのツールの基本的な考え方は、必ずしも委託側の考え方とは一致していない。

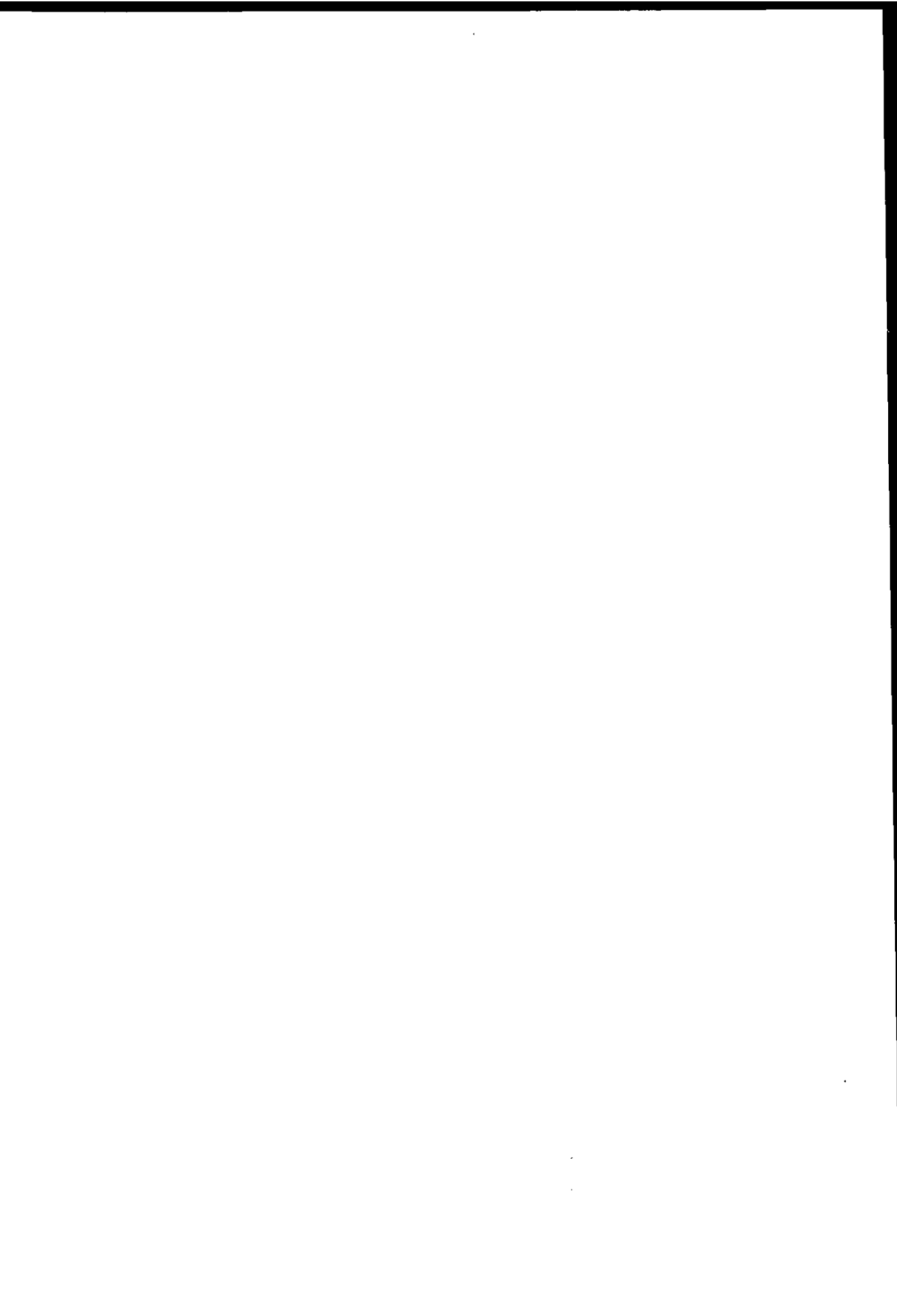
以上、ほぼ満足できる成果を得たが、従来の C A I とは全くちがう斬新な C A I を開発するという所期の“野心”には、残念ながら十分答えられるものにはならなかった。委託側のイメージがためが弱かったという反省もある。

しかしながら、受託者側は委託側の無理難題に誠心誠意こたえてきた。その結果、やや不本意な点は残すものの、限られた予算と期間のなかでは良いものができたと信じる。

今後の十分な改良と成長とを期待したい。



第2章 光ファイバを用いた簡易
型ローカルネットワーク
システム



第2章 光ファイバを用いた簡易型ローカルネットワークシステム

1.1 装置の名称

光ファイバを用いた簡易型ローカルネットワークシステム（以下装置と略す）

1.2 装置製作の目的

本装置は、生産工場内等に散在する各種のマイクロコンピュータシステム等の中で必要とするデータの転送を光ファイバにて行い部分と、その通信回線を利用し得る16ビットマイクロコンピュータ部分に依って構成し、上位として既存するローカルエリアネットワーク「イーサネット」等、下位として8ビットプロセッサに依るネットワークの中間的な能力を思考し、併せてローコスト化を目的とした装置とする。

1.3 装置の構成

本装置は、マスタステーション、ループコントローラ、ループターミナルおよびローカルステーションより構成されている。

ループコントローラとループターミナルとは、光ファイバにより接続されている。

図1に本装置の外観図、図2にネットワークの構成図、図3にマスタステーションのシステムブロック図、図4-1、2、3にローカルステーションのシステムブロック図を示す。

1.4 装置の主な機能

(1) ループコントローラ (LC)

- ① MSTより転送される情報を受信し、各種のチェックを行った後、データリンク制御部を経由してLTへ転送する。各LTより転送されて来た情報をデータリンク制御部を経由して受信し、各種のチェックを行った後、MSTへ転送する。
- ② 各種の制御情報、エラー情報をMSTおよび各LTとの間で情報交換する。

(2) ループターミナル (LT)

- ① LSTより転送される情報を受信し、各種のチェックを行った後、データリンク制御部を経由してLCへ転送する。
- ② LCより送られて来た情報をデータリンク制御部を経由して受信し、各種のチェックを行った後、LSTへ転送する。
- ③ 各種の制御情報、エラー情報をLSTおよびLCとの間で情報交換する。

(3) マスタステーション (MST)

- ① 各LSTへ転送したい情報をLC経由で転送する。
- ② 各LSTより送られて来る情報をLC経由で受信する。
- ③ LCの初期設定等の制御およびMST指令を必要とするエラー処理
- ④ 各種の一般コンピュータ処理。(要アプリケーションソフトウェア)

(4) ローカルステーション (LST)

- ① MSTまたは、他の各LSTへ転送したい情報をLT経由で転送する。
- ② MSTまたは、他の各LSTより転送されて来る情報をLT経由で受信する。
- ③ LTの初期設定等の制御およびLST指令を必要とするエラー処理。
- ④ 各種の一般コンピュータ処理。(要アプリケーションソフトウェア)

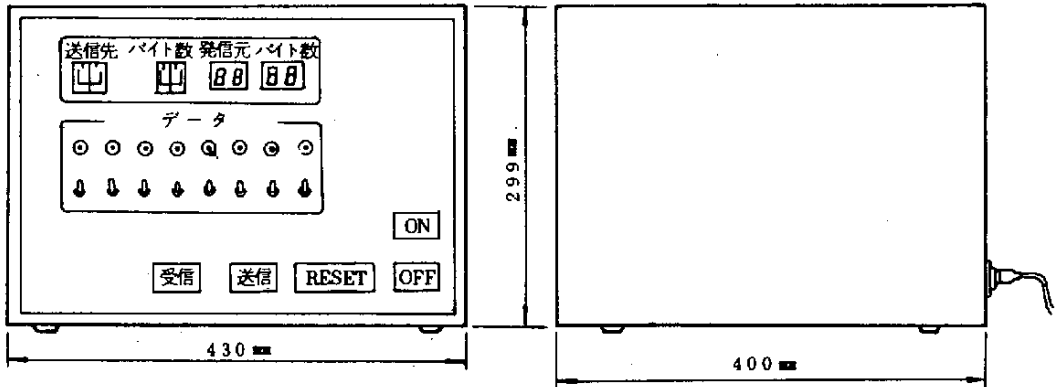


図 1 外 観 図

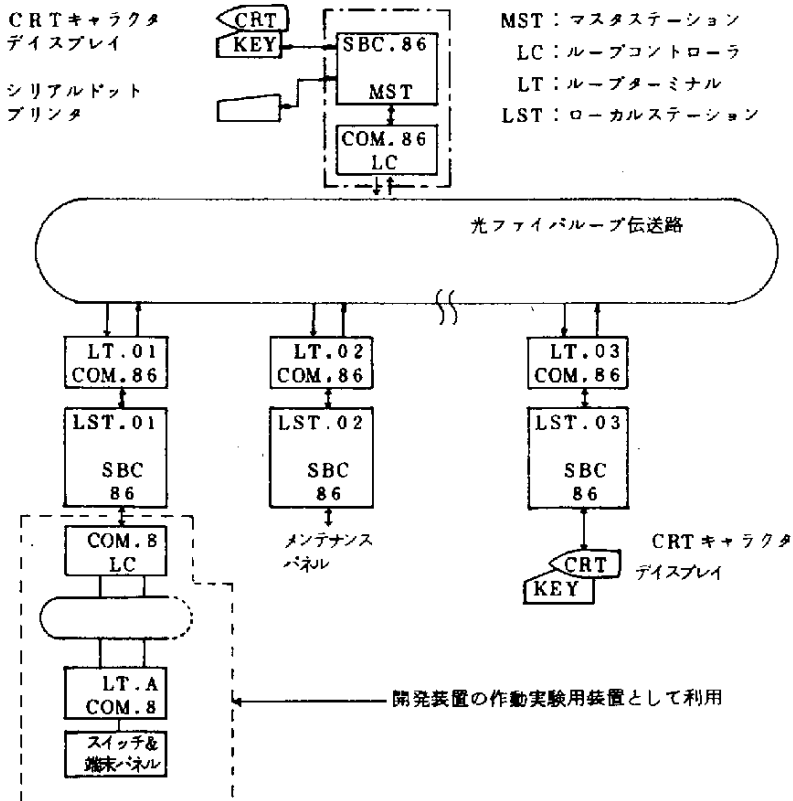


図 2 ネットワークの構成図

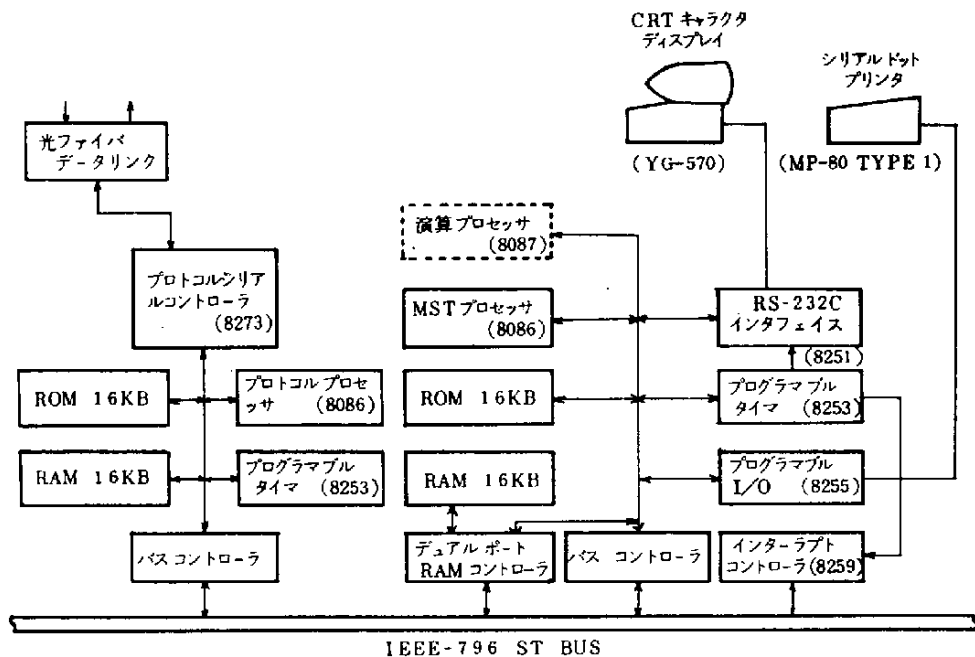


図 3 マスターステーションのシステムブロック図

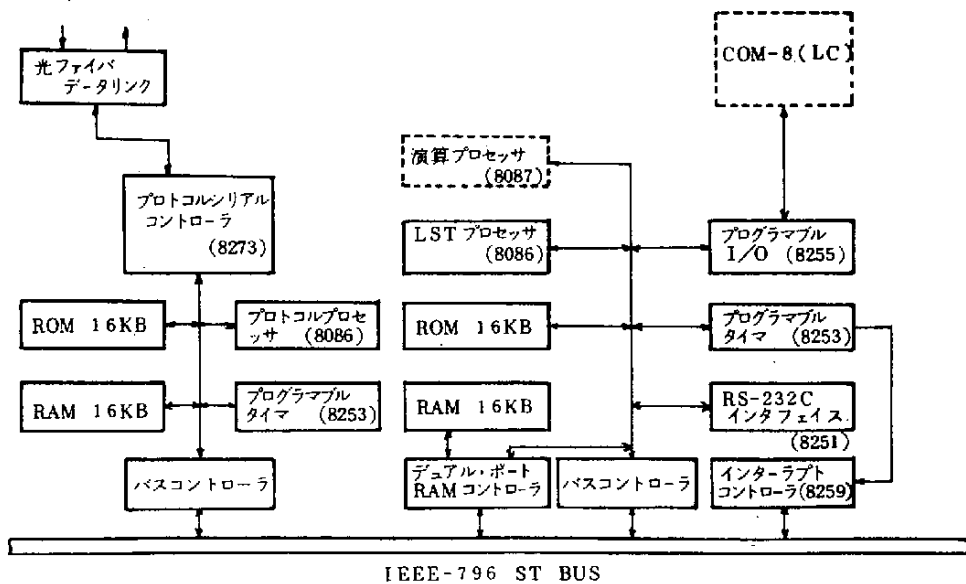


図 4-1 ローカルステーション No. 1 のシステムブロック図

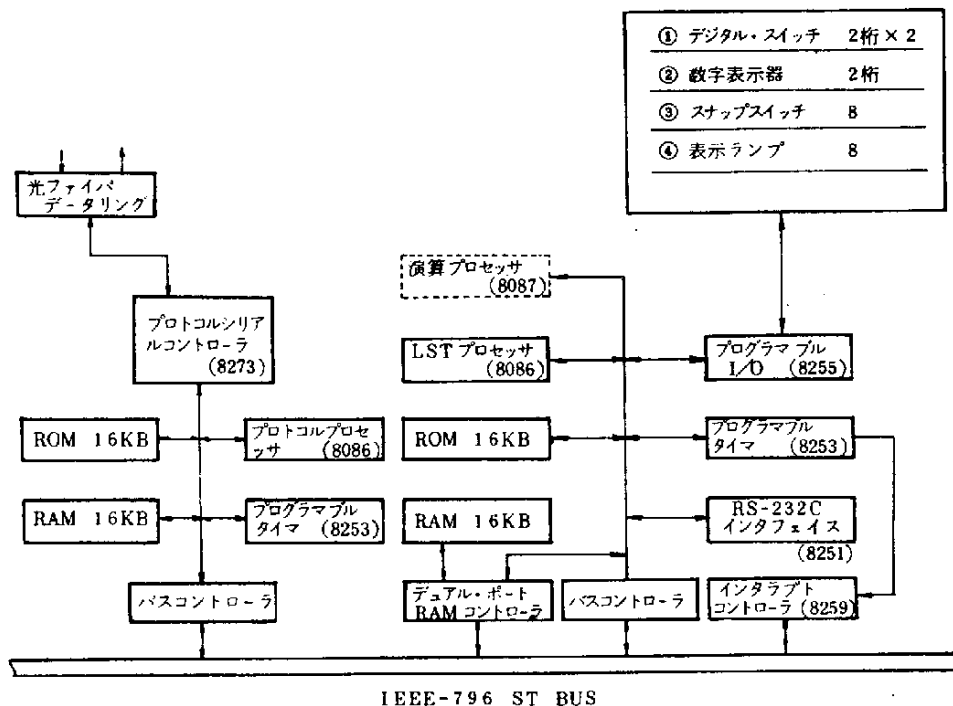


図 4 - 2 ローカルステーション No. 2 のシステムブロック

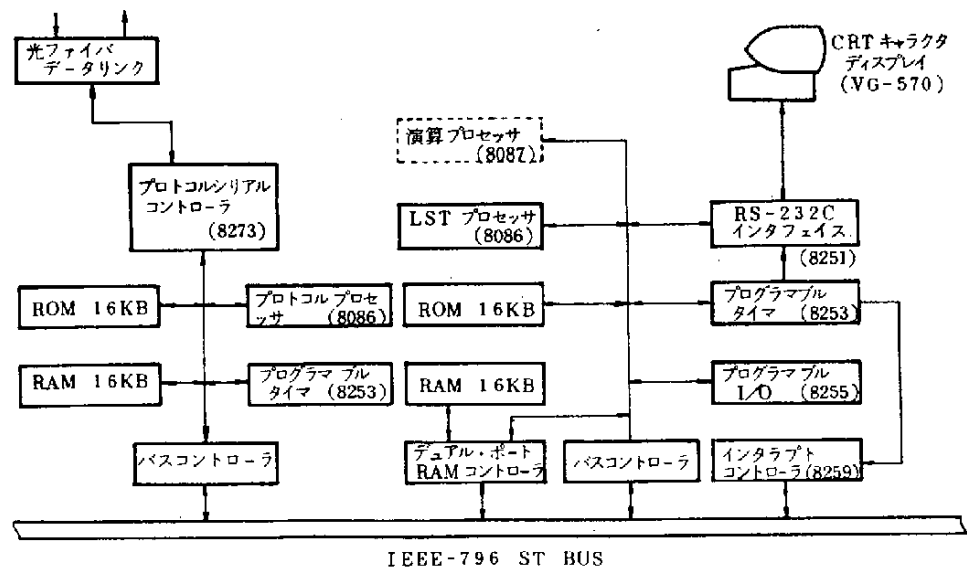


図 4 - 3 ローカルステーション No. 3 のシステムブロック

1.5 評 価

本装置は、種々事業所内に分散して存在するマイコンベースの処理システムを地域ネットワークによって接続して、システム間のデータ伝送を可能にするために開発されたものである。地域ネットワーク(LAN)としては、典型的なものとしてEATHER NETがあるが、この程度の機能のものはシステムハウスが手がけるには複雑すぎるし、また、多くの事業所では、現在それほどのものは必要とされていない。

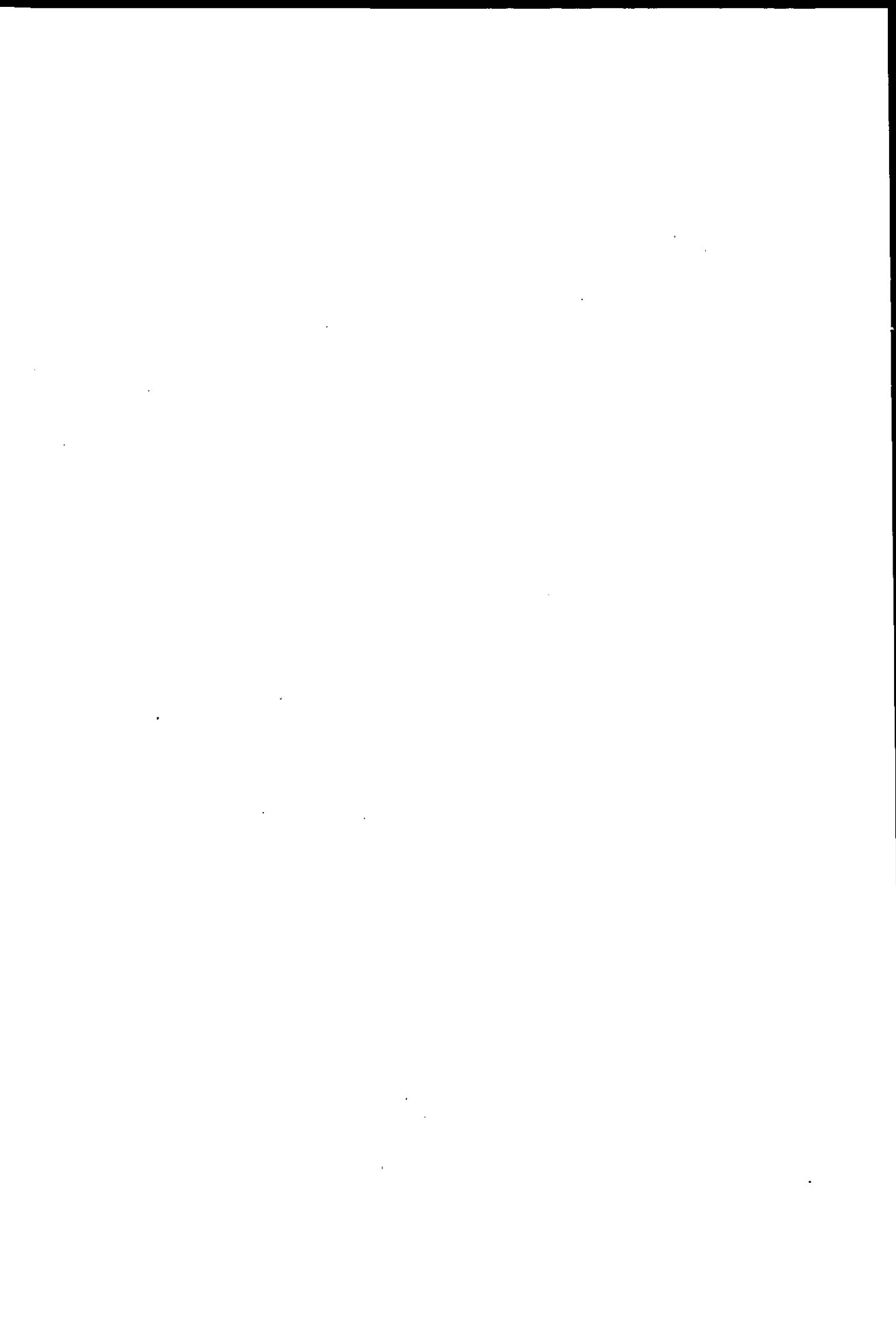
しかし、一方で既存のものとして8ビットCPUに基づく簡便なデータ転送システムがあるが、16ビット・マイコンCPUが入手可能な現時点においては、より高水準の、いわゆるLAN的なものを望み得ることも事実である。本システムは、このような観点に立って、現時点において、いくつかのユーザが存在することに対する着実な予想のもとに企画された。

システムの提案時には、システムの目的と設計思想に不明確、不統一とみなされる点があり、また、要求機能についても、手に余ることが明白と思われる点がいくつかあった。これらを整理して、簡易型のループ型ネットワークを構成することにしたのであるが、その場合、ハードウェア的にシステムを一様化する方針が取られた。すなわち、ループにつながるステーションはすべてハード的に均一であって、ローカルステーション(LST)とローカルターミナル(LT)のみよりなる。ただし、ループ制御用の1ステーションのみには、LTに直列にループコントローラ(LC)を附属させるようにした。このようにすることによって、ハードウェア製作の上では、主として、CPU 86-1と呼ばれるSBCのみがいくつか使用されることになり、作業をきわめて見通しよくすることができた。

LSTの心臓部はプロトコルコントローラ i 8 2 7 3 と見なすことができるのであるが、このタイミング方式に対して、ハード上の唯一の大きな見落としがあった。幸い外部回路を増設することで62.5 bps 転送速度

が実現出来たが、光ファイバーを使用するのであるから、さらに高速化することが望まれる。

ソフトウェアは、いわゆるタスク制御の概念を用いない、おとなしい逐次型制御プログラムであるので、無難に完成したようである。全般として見れば、本システムは、機能はそれほど高くないが、着実に動作するものと評価される。



第3章 インテリジェント・ディスク ファイル管理ユニット



第3章 インテリジェント・ディスクファイル管理ユニット

1.1 装置の名称

インテリジェント・ディスクファイル管理ユニット（以下装置と略す）

1.2 装置製作の目的

最近、マイクロコンピュータの応用範囲が拡大し、しかも各応用システムのデータが大規模化しつつあるため、マイクロコンピュータ応用システムにおいてもファイル管理機能が不可欠となりつつある。

しかし、従来ファイル機器としてのディスク装置は、ホストコンピュータ側のOS（ファイル管理システム）によって制御されることを前提としているが、マイクロコンピュータの場合はOSが十分に完備しておらず、ファイル管理を実施しようとするとき非常に困難となり開発コストの増大、納期の長期化をきたし問題化している。

これを解決する手段として、ディスクをインテリジェント化しOSから切り離してひとつの独立したファイル管理システムを開発するものである。

このインテリジェント・ディスクファイル管理システムを開発することにより

- (1) システム設計とプログラムコーディングの簡素化および開発速度の向上
- (2) 負荷分散によるホスト側の処理効率の向上
- (3) ホスト側のハードウェア、ソフトウェアの標準化

が期待できることになる。

1.3 装置の概要

本装置はCPU、メモリ、ハードディスク装置、フロッピーディスク装

置およびホストコンピュータ側とのインタフェースより構成される。

図1に外観図、図2にブロック図を示す。

本装置は次の機能を有する

- (1) コマンドに対応した処理機能
- (2) ファイル管理機能
- (3) システムジェネレーション機能
- (4) 入出力装置の管理機能

1.4 機能詳細

(1) コマンドに対応した処理機能

ホストコンピュータから本装置への操作は全てコマンドによるものとし、本装置は、そのコマンドに対応した処理を行うとともに、その結果をホストコンピュータに送る方式とする。

本装置は、コマンドに対応して下記の操作ができるものとする。

① ディスクのイニシャライズ

ディスクのフォーマット、Bad-Blockのチェック、本装置のファイル管理機能に必要な初期設定等を行う。

② ディレクトリの登録、消去

ファイル管理を行うためのディレクトリの登録、あるいは消去を行う。

③ ファイルの作成、消去

ファイルをディレクトリに基づき、登録あるいは消去を行う。

④ ファイルのオープン、クローズ

ファイルへのアクセスの開始終了を宣言する。オープン時には、そのファイルへのアクセスのタイプを指定する。

⑤ ファイルデータのリード/ライト

オープンしたファイルのデータのリード/ライトを行う。データサ

イズを指定することにより、任意のサイズのデータのリード/ライトができるものとする。

⑥ リストのリード

あるディレクトリの下に登録されているファイルリストのリードを行う。

⑦ ファイルのコピー

ファイルを他のディレクトリの下へコピーする。

⑧ アカウントデータのリード

本装置が管理する入出力装置へのI/Oの数、エラーの数、ディスクのBad-Block数等をホストへ渡す。

⑨ 自己診断要求

ROM、RAM等の診断を行い、結果をホストへ送る。

なお、各コマンドは、下記のような方法で多重処理を行うものとする。

① コマンドは、ファイル毎に多重処理(並行処理)を行う。

② 同じファイルへのアクセスは、複数のユーザ(プログラム)がアクセスする場合も含めて、全てコマンドの受信順に行う。

(2) ファイル管理機能

① ファイルを木構造のディレクトリに登録し管理する。本装置はファイルを次の3種類に分類して管理する。

① 通常ファイル

テキストやデータを含むファイル

② 特殊ファイル

各入出力装置に対応するファイル

③ ディレクトリファイル

通常ファイル、特殊ファイル、サブディレクトリに登録するファイル

② ファイル保護機能

各々のファイルはユーザIDと保護コードを持つ。これらはファイルの作成時に指定され、オープン時にチェックする。保護コードは、ユーザをIDにより同じIDを持つものとそれ以外の2グループに分け、それぞれにリード、ライト、デリートの禁止、許可を示す情報を持つものとする。

また、ホスト側はオープン時に下記のアクセスモード、タイプを指定し、ファイルアクセスに対する動的な保護を行う。

- ① モード
 - └ 排他的オープン (他のユーザからのアクセスを許さない)
 - └ 共有オープン (他のユーザにアクセスを許す)
- ② タイプ
 - └ リードオンリ
 - └ リード/ライト可
 - └ ライトオンリ

③ ファイル・データのリード/ライト機構

① オープン中のファイルの登録

オープンされたファイルのインデックスをメモリ上に登録し、以降のアクセスの簡略化、高速化をはかる。

② メモリバッファの使用

オープンされたファイル毎に一定のメモリ・バッファを持ち、リードの場合はバッファ分のデータを先読みしておき、リード要求の度にメモリバッファ上のデータをホストへ送る。

また、ライトの場合は、このバッファ上にデータを書き込み、一定の大きさになったときにディスクへ書き込む。

③ ファイルインデックス

ファイルの属性を示す情報を持ち、各ファイル毎に作成する。

主な項目を以下に示す。

- ・ファイル名

- ・ファイル・サイズ
- ・ユーザID・保護コード等の保護情報
- ・ファイルデータの位置を示すポインタ
- ・ファイルの種類（通常ファイル、特殊ファイル、ディレクトリファイル）

(3) システム・ジェネレーション機能

システム・ジェネレーション機能は、本装置の構成に応じてファイル管理機能を最適化するための機能である。

下記のパラメータを設定することにより最適なシステムを生成する。

- ⑧ 入出力装置名及び、それぞれの入出力装置に固有なパラメータ
- ⑨ ファイル管理機能に関するパラメータ（同時にオープンするファイル数の最大値等）

なお、システム・ジェネレーションはROMの中にパラメータの値を書き込むことにより行う。

(4) 入出力装置の管理機能

各入出力装置の管理、制御を行う。

① ハード・ディスク装置およびフロッピーディスク装置の管理機能

② I/Oの管理

ディスク・コントローラを管理・制御し、またI/Oエラーは再試行等により回復する。また異なるユニットへのI/Oは並行して処理する。

③ ロギング機能

I/Oの回数、エラー回数をカウントする。また、Bad-Blockの管理を行い検知したBad-Blockの数をカウントする。

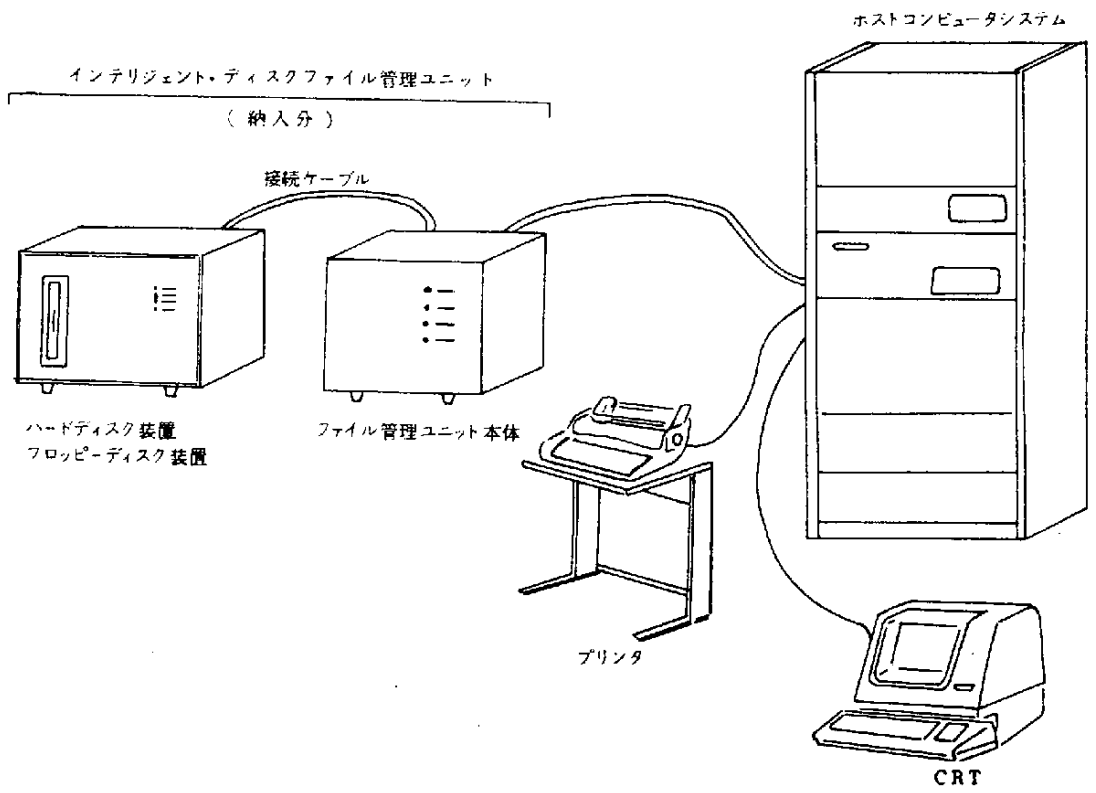


図 1 外 観 図

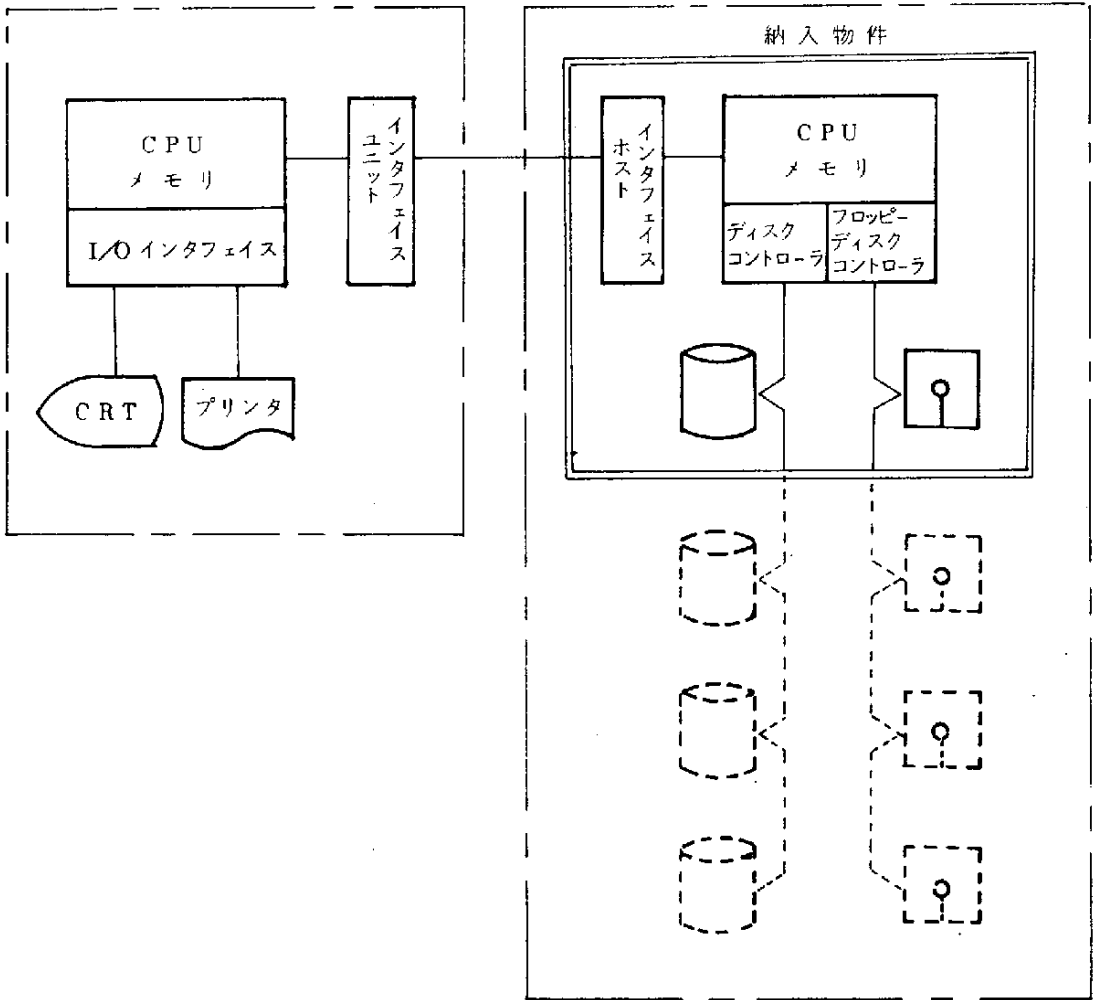


図2 ブロック図

1.5 評価

本システムはディスク・ファイル側に16ビット・マイクロプロセッサを装備しこれに各種のファイル管理機能をもたせることで、ホスト側のファイル処理に伴うシステム開発労力、OSオーバーヘッドを軽減しようとするものである。実現される機能には、階層的ディレクトリ構成、コマン

ドの多重処理等極めて意欲的な所も多い。

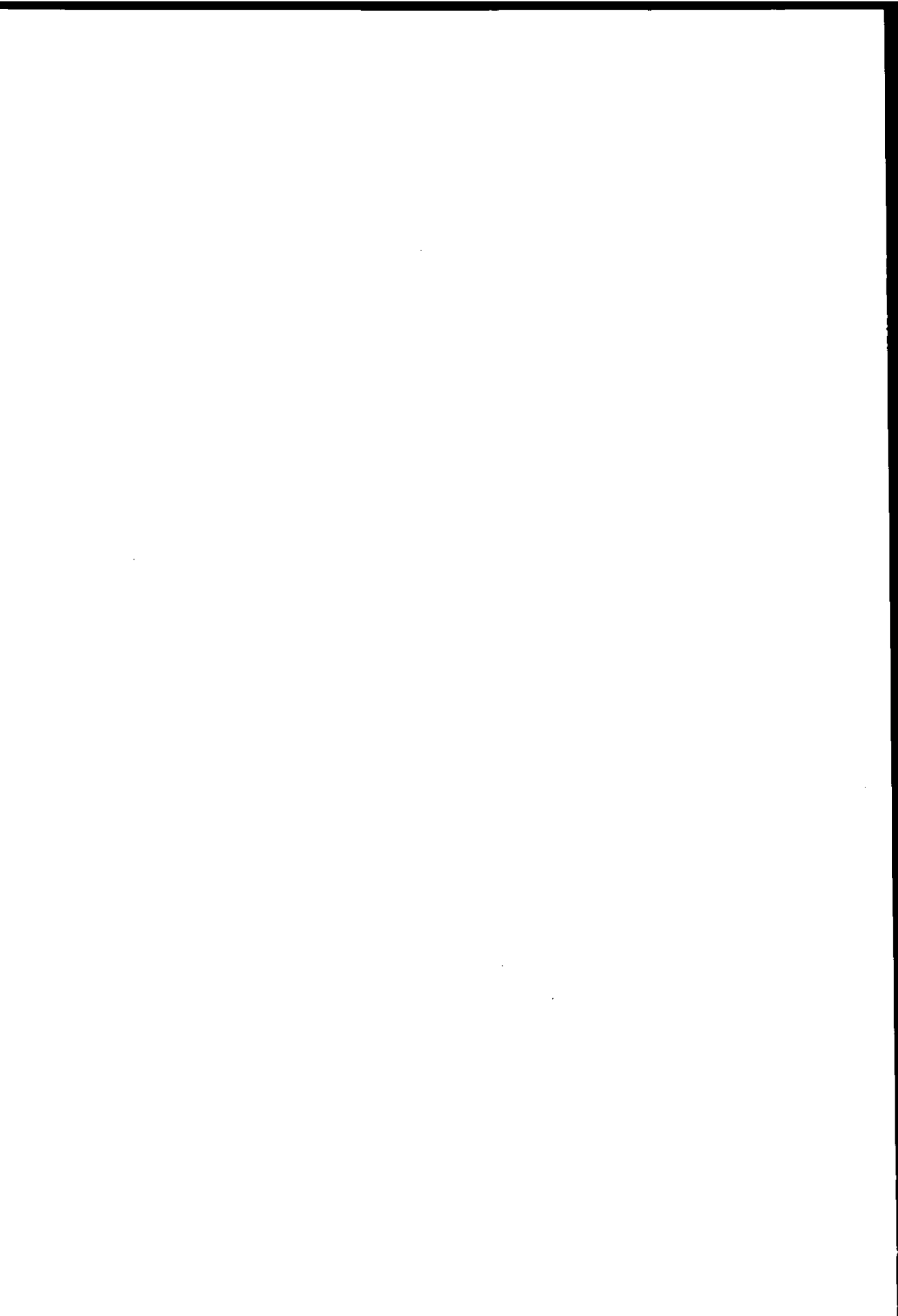
今回、高岳製作所により開発されたユニットは、ホストとの伝送プロトコル、コマンド多重処理、ファイルの保護、ディレクトリ管理、自己診断障害処理、システム・ジェネレーション等の機能を概ね実現していて、この意味で所期の目的は一応達成されているといえる。

しかしながら、本装置の機能の検証、有効性の評価には、具体的なホストと接続して応用する事が必須である。この点において本ユニットは未だ十分に評価されたとは言えないと思われる。特に、コマンドの多重処理を伴う伝送プロトコルの検証には更に実験的確認が必要である。また、ホスト側のファイル入出力について本ユニット使用時に必要な改造又は増強等の仕様或いは代表的機種（数種）についての例を示すことも本ユニットの有効性を示すのに必要であろう。

さらに、機能上の検証に加えて性能上の定量的評価も重要であるがこの点については現在の所殆んど行われていない。具体的には、基本的なコマンドの応答速度、代表的ファイル編成における転送速度、コマンド多重処理時における、多重度をパラメータとする前述の各種の性能の変化、などが評価項目としてあげられる。

次に、16ビット・マイクロプロセッサ（i8086）を使用した事についてであるが、このプロセッサは実用され始めて間もないことから、今回の開発においてもソフトウェア開発ツールの点からやや問題があったようである。特に、ホスト側に用いたマシンがCP/Mで動作しているため、本来割込み制御を必要とする本ユニットの接続には、ソフトウェア上のデバッグにかなりの労力を要したものと思われる。このことを別とすれば、16ビット・マイクロプロセッサの使用は本ユニットの性能を高める上で重要な役割を果している。

第4章 システムハウス用CAD端末



第4章 システムハウス用CAD端末

1.1 装置の名称

システムハウス用CAD端末(以下装置と略す)

1.2 装置製作の目的

中小規模のシステムハウスが導入しやすいシステムサイズと価格のもので、用途目的に応じてシステムソフトウェアの変更拡張等が容易にできるCAD端末を開発する。

現在システムハウスが導入可能なCADシステムは、極めて高価なもので購入するには問題があり、また外国製品の簡単なCADシステムでさえリース料金として、月々50万円近い使用料負担が必要である。システムの機能面から見ても、システムソフトウェアが公開されていないことや、拡張、変更等が考慮されていないことから、種々の業種のシステムハウスへの適応や業務の拡大に伴う拡張ができないのが現状である。

「システムハウス用CAD端末」は以上のような導入上での問題点を考慮して、システムハウスの利用環境に適応した、拡張および最適化が可能な、しかも安価なCADシステムの核を提供することを目的とする。当面はプリント板設計過程に於るドラフティング機能を援助するものに絞り

- (1) グラフィック機能を中心とする16ビットマイクロプロセッサシステム
 - (2) 同システム上での基本的グラフィックパッケージソフトウェア
- の開発を行う。

1.3 装置の概要

本装置(システム)は次の部分によって構成される。

1) システムコントローラ

(16ビットマイクロプロセッサシステム)

2) カラーディスプレイ／キーボードターミナル

(水平、垂直ともに1000ドット程度の分解能を有し、キーボード入力可能なターミナル)

(3) グラフィックパッケージソフトウェア

図1に外観図、図2にハードウェアブロック図を示す。

1.4 機能詳細

(1) システムコントローラ

高級言語のあつかえる16ビットマイクロプロセッサとその周辺、システム用メモリ、および入出力ターミナルのインタフェイスで構成する。

本システムのハードウェア、ソフトウェアの中核として働き、システムソフトウェア、データの格納も本装置が受け持つ。

主な性能

- | | |
|---------|----------------------|
| ① 語長 | 16ビット |
| ② アドレス長 | 18ビット |
| ③ メモリ容量 | 64Kバイト(256Kバイトまで増設可) |
| ④ メモリ素子 | MOS RAM |
| ⑤ 入出力制御 | 割込み、DMA、パラレルI/O |

(2) カラーディスプレイ／キーボードターミナル

指定画面の表示、キーボードによる入力を行う。キーボード入力により、マイクロプロセッサの制御のもとに、各種画面の表示、変更等を行う。CRTは高分解能を有するカラーディスプレイである。

主な性能

- | | |
|----------|------------------|
| ① 走査方式 | リフレッシュ型ラスタスキャン方式 |
| ② CRTサイズ | 20インチ |

- | | | |
|---|-------------|------------------------------|
| ③ | 分解能 | 1024×1024ドット |
| ④ | 有効画面サイズ | 275mm×275mm |
| ⑤ | 表示色 | カラー 7色 |
| ⑥ | スクリーンバッファ | 1024×1024×4ビット |
| ⑦ | セグメントバッファ | 32Kバイト |
| ⑧ | アドレスラブルポイント | 図形定義領域 32768×32768 |
| ⑨ | 曲線補完機能 | 円、円弧 |
| ⑩ | 座標変換機能 | 拡大、縮小、移動 |
| ⑪ | コンソール機能 | 有 |
| ⑫ | インタフェイス | RS-232C
(2400~19,200 BPS) |
| ⑬ | キーボード | JIS 標準文字157種 |

(3) システムとしての機能

- ① 搭載部品、基板に関して配線処理のための形状、リファレンスポイント、コネクタ位置等各種制約条件をファイル化できる。
- ② 基板とその上に搭載される部品の位置およびメッシュ数を入力することにより、グラフィックディスプレイ上に図形表示できる。
- ③ 基板上のメッシュ対を指定し、その対間の配線を各折れ曲り点毎に指定することにより②の図上に描画する。このとき各種制約条件を満足するか否かのチェックを行うことができる。
- ④ ③の機能に於て、ユーザの配線ルート選択を支援するため、②の図の部分拡大と縮小、画面の移動など画面操作ができる。
- ⑤ ③の機能に於て、表示される画面の一部または全部の消去や追加、変更を行うことができる。
- ⑥ ユーザの判断を助けるため、水平、垂直線分の色分けや、実線、点線などの線の区分が、図形表現に際して行うことができる。
- ⑦ 多層配線に関して、層別の表示ができる。

⑧ 作成されるアートワークデザインのデータは、フレキシブルディスクに保存できる。

(4) システムチェック

マイクロプロセッサにより、メモリ（ROM、RAM）、CRT、キーボード等セルフチェックを行う。

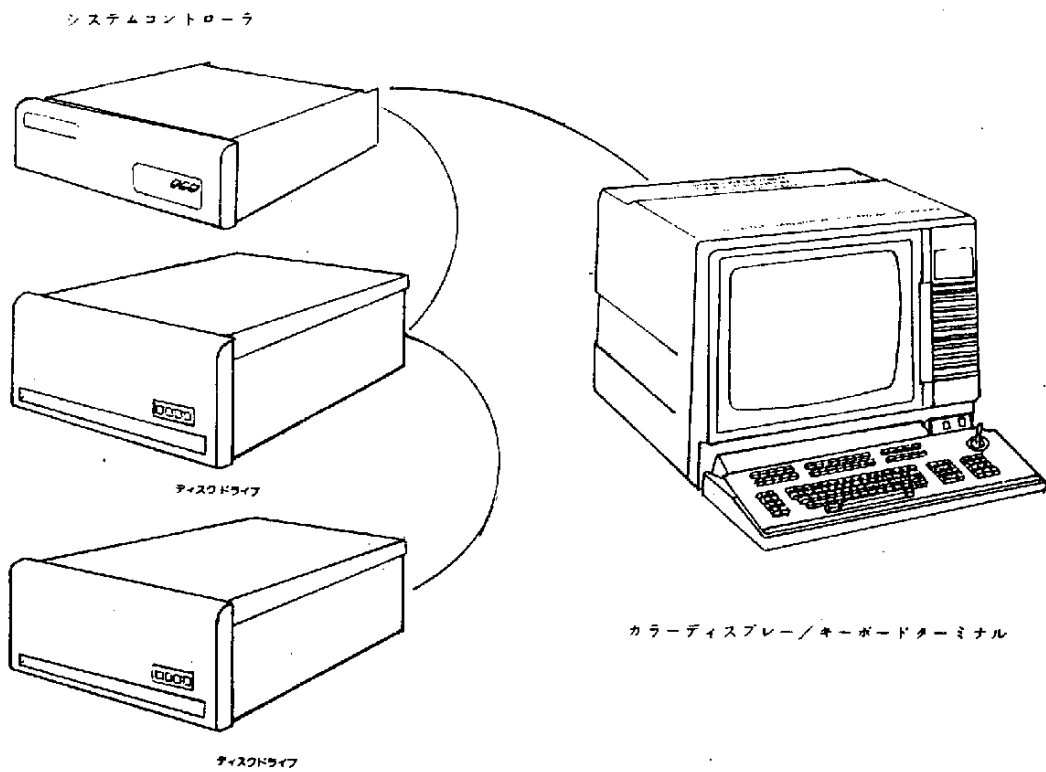


図1 外観図

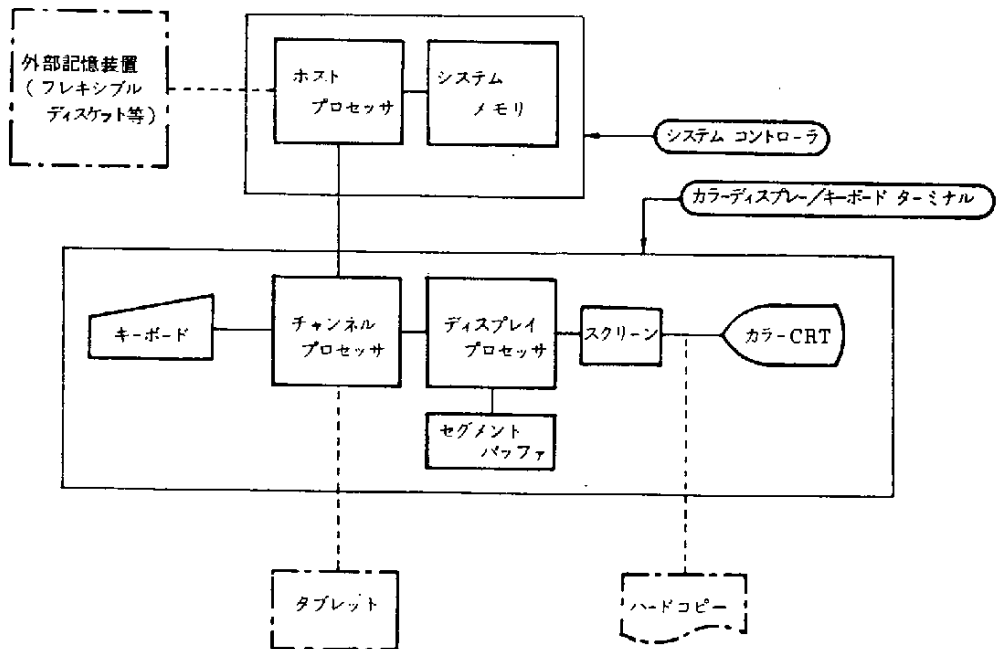


図2 ハードウェアブロック図

1.5 評価

(1) ハードウェアの評価

本プロジェクトの成果物としてのハードウェア機能を簡潔に評価する為、仕様書による要求機能と納入物件の具備する機能とを対比して、表1(a)及び(b)に示す。

表1(a). システムコントローラの機能対比

要目	仕様書の要求機能	納入物件の機能
語長	16 ビット	16 ビット
アドレス長	16 ビット	18 ビット
メモリ容量	64K バイト (256Kバイト迄増設可)	256K ビット
メモリ素子	MOS RAM	MOS RAM
入出力制御	割り込み、DMA、パラレル I/O	割り込み、DMA、パラレル I/O

表1(b). カラーディスプレイ/キーボードターミナルの機能対比

要目	仕様書の要求機能	納入物件の機能
操作方式	リフレッシュ型 ラストスキャン方式	リフレッシュ型 ラストスキャン方式
CRT サイズ	20 インチ	20 インチ
分解能	1024×1024 ドット	1400×1024 ドット
有効画面サイズ	275×275 mm	367×275 mm
表示色	カラー 7色	カラー 16色
スクリーン バッファ	1024×1024×4 ビット	1400×1024×4 ビット
セグメント バッファ	32K バイト	256K バイト
アドレスابل ポイント	図形定義領域 32768×32768	図形定義領域 65536×65536
曲線補完機能	円、円弧	円、円弧、楕円
座標変換機能	拡大、縮小、移動	拡大、縮小、移動 ビューポート変換
コンソール機能	有り	有り
インタフェイス	RS-232C(2400-19200BPS)	RS-232C(2400-9600BPS)
キーボード	JIS 標準文字157 種	JIS 標準文字157 種

これらの表に見られるように、システムコントローラ並びにカラー CRT ディスプレイ/キーボードの二件の納入物件に就いては、インタフェース条件の一部を除いて、全て要求機能を充分上回って満足している。即ち、インタフェース条件の内、最高転送速度のみが要求機能をやや下回っている。然し、納入物件が、当初予定したカラーグラフィックディスプレイに比較して、かなり高いインテリジェンスを有する機種に変更されている為に、機能上支障をきたさず、総合的なハードウェア機能としてはむしろ大幅に改善されていると認められる。

(2) システム機能の評価

本システムには、次のような機能の実現が要求されていた。則ち、

- ① 配線上の制約条件のファイル化の能力
- ② 部品位置とメッシュ数指定による部品の画面表示
- ③ 始点、折れ点及び終点の指示による配線の画面表示
- ④ 表示画面上での部分画面の拡大、縮小並びに移動操作
- ⑤ 表示画面上での部分画面の削除、追加並びに変更機能
- ⑥ 表示画面上での色分け並びに点・実線表示の指示機能
- ⑦ 多層配線板に於ける層別表示機能
- ⑧ 配線データのフロッピーディスクへの記録能力

これらのシステム機能はいずれも、プロジェクトの規模に照らして、満足すべき段階に到達していることが確認された。ファイル化の能力に関しては、更にプロジェクトを発展させて、完成の度合を高めることが期待される。又、フロッピーディスク上へのデータ記録は、今回のプロジェクトの納入物件としてフロッピーディスク駆動機構が含まれていない為に、納入システム上では実行できないが、今後のシステム拡充には不可欠の機能であると考えられる。

始めに述べたように、ハードウェア機能が当初の要求より強化された為に、システム機能は期待をかなり上回る能力を有しているので、本システムの今後の強化・発展を期待したい。



禁無断転載

昭和58年3月発行

発行所 財団法人日本情報処理開発協会
東京都港区芝公園3-5-8
機械振会館内

TEL(434)8211(代表)

印刷所 株式会社 昌文社
東京都港区芝5-26-30
TEL(452)4931(代表)

57-R011

