

昭和54年度
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55年3月



財団法人 日本情報処理開発協会

JIPDEC



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54年度に実施した「マイクロコンピュータの応用に関する調査研究」の一環としてとりまとめたものであります。

序

マイクロコンピュータがあらゆる分野に普及拡大を続けている現在、ハードウェアの開発についてはめざましいものがある反面、ソフトウェアについては必ずしも満足すべき状態でないのが現状であります。

これらの現状に対処するためには、システムの設計・製造を担当し、特にソフトウェアの開発にウエイトを置くシステムハウスの技術力の向上、財政基盤等を助成し、育成させていくことが我が国のマイクロコンピュータ産業における大きな課題の1つであると思われまます。

当協会では、この課題を達成するために昭和53年度より「振興助成のための事業委託制度」を設け、システムハウスを主対象にマイクロコンピュータの応用に関する共通的・基礎的技術の委託開発を実施いたしております。

本報告書は、当協会が本年度委託開発した「高速演算モジュール」、「媒体変換システム」及び「汎用マイクロコンピュータコンソールパネル」の3機種の詳細を説明したものであります。

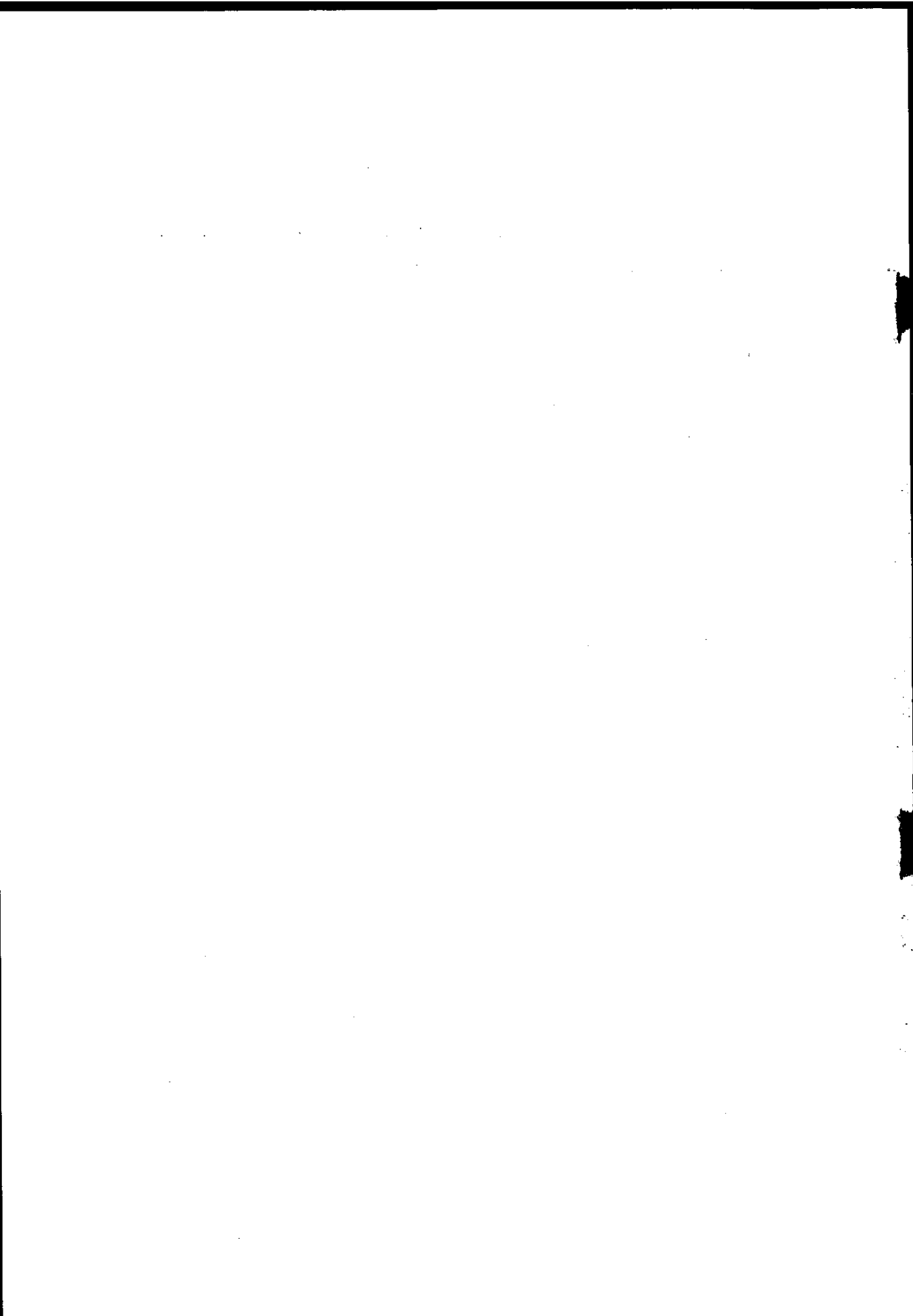
これらの開発機器が広く皆様方に利用され、システム開発等に寄与できれば幸甚に存じます。

終りに本開発にご尽力・ご協力下さいました各位に対し、深く謝意を表わす次第であります。

昭和55年3月

財団法人 日本情報処理開発協会

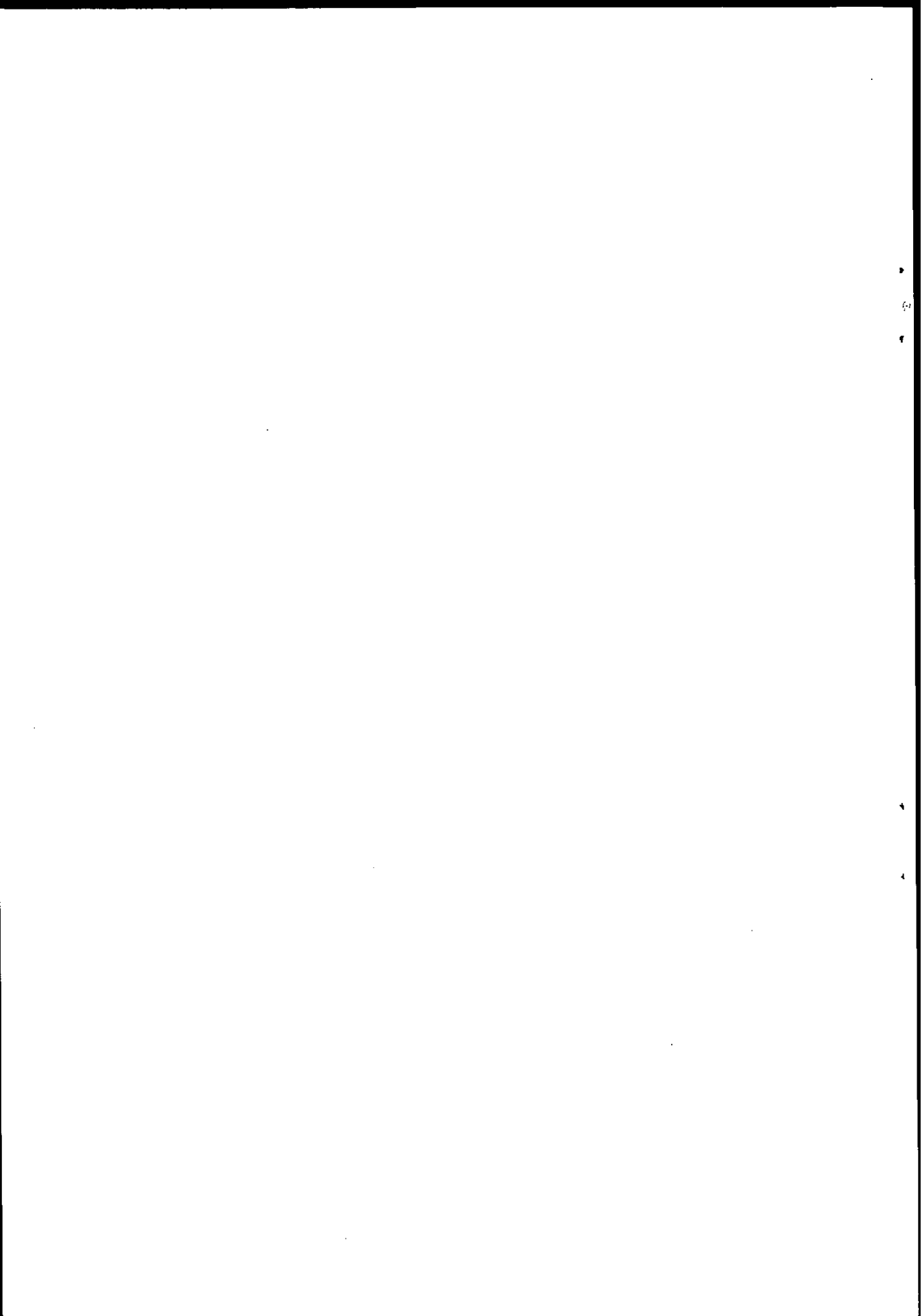
会 長 上 野 幸 七



プロジェクト委員会

(敬称略)

| | | |
|-------|---------|----------------------|
| 委員長 | 田村 浩一郎 | 電子技術総合研究所 |
| 委員 | 大野 侑郎 | 共同システム開発(株) |
| " | 北川 愛子 | 日本電信電話公社 |
| " | 小森田 克比呂 | 松下通信工業(株) |
| " | 斉藤 正志 | (株)ソフィアシステムズ |
| " | 出口 光一郎 | 東京大学 |
| " | 野畑 裕保 | 東京大学 |
| " | 俵口 久元 | 三菱電機(株) |
| " | 平野 徹 | (株)北辰電機製作所 |
| " | 前田 英明 | コンサルタント |
| " | 山上 喜吉 | 電子技術総合研究所 |
| オブザーバ | 梅村 勁樹 | 通商産業省機械情報産業局 情報処理振興課 |
| | 長岡 久人 | 通商産業省機械情報産業局 電子政策課 |



完成までの経過

昭和54年6月7日(木) 第1回委員会

- ① 開発テーマの選定および研究開発計画
- ② 委員会および委託に関する今後の進め方

14日(木) 第2回委員会

- ① 開発テーマの基本設計
- ② 公募要領の検討および作成

21日(木) 公募要領発送

7月12日(木) 公募締切 応募先

- ① アンドールシステムサポート(株)
- ② (株)応用システム研究所
- ③ 国際データ機器(株)
- ④ (株)ソフトウェアマネジメント

19日(木) 第3回委員会

- ① 応募先とのヒヤリング
- ② 応募先総合評価および委託先内定

26日(木) 第4回委員会

委託先との詳細設計およびスペックの検討

31日(火) 委託契約

- ① 高速演算モジュール：国際データ機器(株)
- ② 媒体変換システム：アンドールシステムサポート(株)
- ③ 汎用マイクロコンピュータコンソールパネル：(株)応用システム研究所

9月27日(木) 第5回委員会

システム基本設計の審査

12月27日(木) 検査項目の検討

昭和55年1月10日(木) 汎用マイクロコンピュータコンソールパネルの検査

19日(土) 媒体変換システムの検査

22日(火) 高速演算モジュールの検査

25日(金) 汎用マイクロコンピュータコンソールパネルの検査

29日(火) 媒体変換システムの検査

30日(水) 高速演算モジュールの検査

31日(木) 委託開発物件の納入

3月18日(火) 第6回委員会

① 検査員による検査報告

② 納入物件の最終検収および評価

目 次

| | |
|-----------------------|----|
| 第 1 章 高速演算モジュール | 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 | 1 |
| 1.4.1 演算速度 | 1 |
| 1.4.2 演算コマンド | 1 |
| 1.4.3 ステータス情報 | 2 |
| 1.4.4 演算シーケンス | 2 |
| 1.5 システム構成 | 3 |
| 1.6 構造仕様 | 3 |
| 1.7 使用条件 | 3 |
| 1.8 納入品目 | 3 |
| 1.8.1 機器 | 3 |
| 1.8.2 ドキュメント類 | 4 |
| 1.9 評価 | 6 |
| 第 2 章 媒体変換システム | 11 |
| 2.1 装置の名称 | 11 |

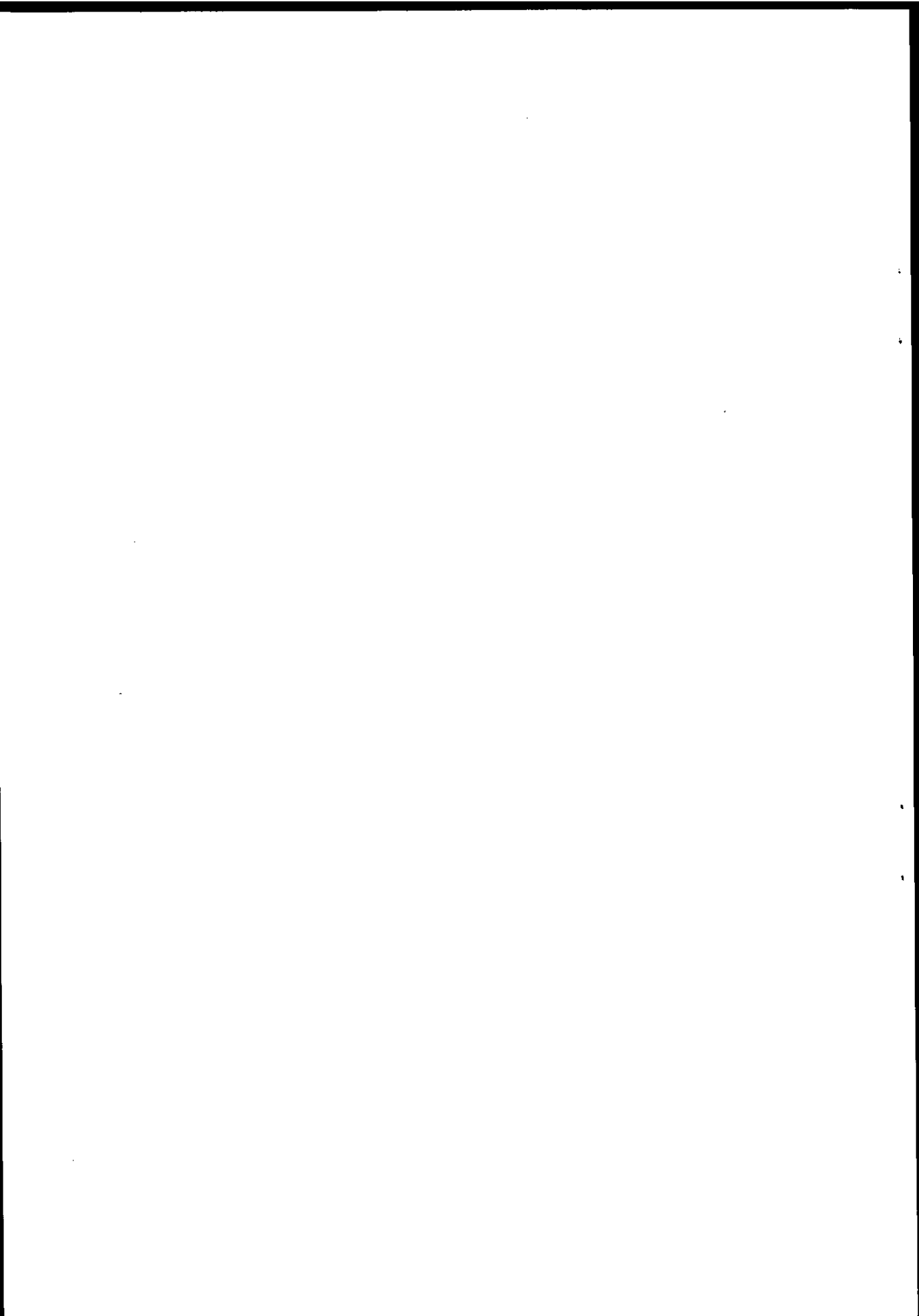
| | | |
|-------|----------------------|----|
| 2.2 | 装置製作の目的 | 11 |
| 2.3 | 装置の概要 | 11 |
| 2.4 | 機能詳細 | 11 |
| 2.4.1 | 基本機能 | 11 |
| (1) | 操作機能 | 12 |
| (2) | 変換機能 | 12 |
| (3) | ハードウェアテスト機能 | 14 |
| 2.4.2 | 拡張性 | 14 |
| 2.5 | 構造仕様 | 15 |
| 2.6 | 構成 | 15 |
| 2.6.1 | ハードウェア構成 | 15 |
| 2.6.2 | ソフトウェア構成 | 18 |
| 2.7 | 使用条件 | 18 |
| 2.8 | 納入品目 | 19 |
| 2.8.1 | 機器 | 19 |
| 2.8.2 | ドキュメント類 | 20 |
| 2.8.3 | 附属品 | 21 |
| 2.9 | 評価 | 25 |
| 第3章 | 汎用マイクロコンピュータコンソールパネル | 29 |
| 3.1 | 装置の名称 | 29 |
| 3.2 | 装置製作目的 | 29 |
| 3.3 | 装置の概要 | 29 |
| 3.4 | 機能詳細 | 29 |
| 3.4.1 | コンソールパネル機能 | 31 |

| | | |
|-------|--------------------|-----|
| 3.4.2 | A S C I Iコンソール端末機能 | 3 1 |
| 3.4.3 | 装置診断機能 | 3 1 |
| 3.5 | 構造仕様 | 3 1 |
| 3.6 | 使用条件 | 3 1 |
| 3.7 | 納入品目 | 3 2 |
| 3.7.1 | 機器 | 3 2 |
| 3.7.2 | ドキュメント類 | 3 2 |
| 3.8 | 評価 | 3 5 |



第1章

高速演算モジュール



第 1 章 高速演算モジュール

1.1 装置の名称

高速演算モジュール（以下「モジュール」と略す。）

1.2 装置製作の目的

高速演算処理を必要とする分野にまでマイクロコンピュータ応用を拡大するための部品としての高速演算モジュール（ハードウェア及びこれに必要なソフトウェア）の開発。

1.3 装置の概要

本モジュールは、演算部及びホストインタフェース部の 2 部から構成される。

各々は第 1-1 図にしめすプリント板上に実装される。

第 1-2 図にブロック図をしめす。

本モジュールは次の機能を有する。

- (1) 16 ビット及び 32 ビット固定小数点演算：加，減，乗，除算
- (2) 32 ビット及び 64 ビット浮動小数点演算：加，減，乗，除算
- (3) 固定小数点数 \leftrightarrow 浮動小数点数相互の変換
- (4) 初等関数：SQRT, SIN, COS, TAN, ASIN, ACOS, ATAN, LOG, LN,

EXP

- (5) 単独演算及び複合演算機能
- (6) 対象とするホストプロセッサ：8080A 及び Z80（ホストインタフェース部を交換することにより，他のプロセッサとも接続可能とする。）

1.4 機能詳細

1.4.1 演算速度

8080A のソフトウェアのみで計算するよりは，1 桁以上高速である。

1.4.2 演算コマンド

ホストプロセッサから、本モジュールに与えるコマンドとして、下記のものを用意する。

i) 前記 1.3 の(1), (2), (3)及び(4)に記載した各演算に対応した演算指定コマンド

ii) 演算スタートコマンド

iii) コマンド拡張性をもつ

1.4.3 ステータス情報

本モジュールの演算終了又は本モジュール内で演算中に下記の状態が発生した時は割込等の手段でホストプロセッサに対し知らせると共に、ステータス情報を送出する。

i) オーバフロー

ii) アンダーフロー

1.4.4 演算シーケンス

下記の2方式の演算シーケンスを可能とする。

i) 単独演算

単独の演算（例えば加算を1回、又はSINを1回等）を行う。ホストプロセッサは、各演算毎に、データ及び演算コマンドを本モジュールに転送し、結果を受け取る。

ii) 複合演算

一連の複数ステップの演算（例えば、一つの多項式の値を求める全ステップの演算）を連続して実行する。

ホストプロセッサは、1回の複合演算に必要なすべてのデータ、及び演算コマンド列を、演算実行に先行してモジュール内のメモリに転送する。

本モジュールは、演算スタートコマンドにより、ホストプロセッサと無関係に、指定された一連の演算を実行し、演算終了後、演算結果データ

(単数又は複数)をホストプロセッサに転送する。

1.5 システム構成

本モジュールは、演算部及びホストインタフェース部の2部から構成される。

i) 演算部

ブロック図を第2図に示す。演算制御部はビットスライスバイポーラMPUを使用し、コマンド解釈、演算シーケンスの制御を行う。高速マルチプライアはバイポーラLSIを使用する。各演算コマンドに対応した詳細動作シーケンスは、マイクロプログラミングされROMにファームウェア化されている。

本モジュール内には、下記のバッファメモリを有する。

① コマンドバッファメモリ

② データバッファメモリ

ii) ホストインタフェース

演算部とホストプロセッサ共通バスを接続する。ホストプロセッサは8080A及びZ80とする。他のMPUと本演算部の接続は、ホストインタフェースを別途開発することにより、可能である。

1.6 構造仕様

本モジュールは第1図に示すプリント板2枚に実装される。

1.7 使用条件

温度0～40℃，湿度10～90%，結露しないこと。

入力電圧 DC + 5V ± 1%

DC - 12V ± 1%

1.8 納入品目

1.8.1 機器

① モジュール一式 (演算部及びホストインタフェース部)

② 収納用カバー

1.8.2 ドキュメント類

① システム関係(第2原図)

- | | | | |
|-----|----------------|---|---|
| ① a | 機能仕様書 | 2 | 部 |
| ① b | 取扱説明書 | 2 | 部 |
| ① c | 保守マニュアル(部品表含む) | 2 | 部 |
| ① d | 試験成績書 | 2 | 部 |

② ハードウェア関係(第2原図)

②-1 電気関係

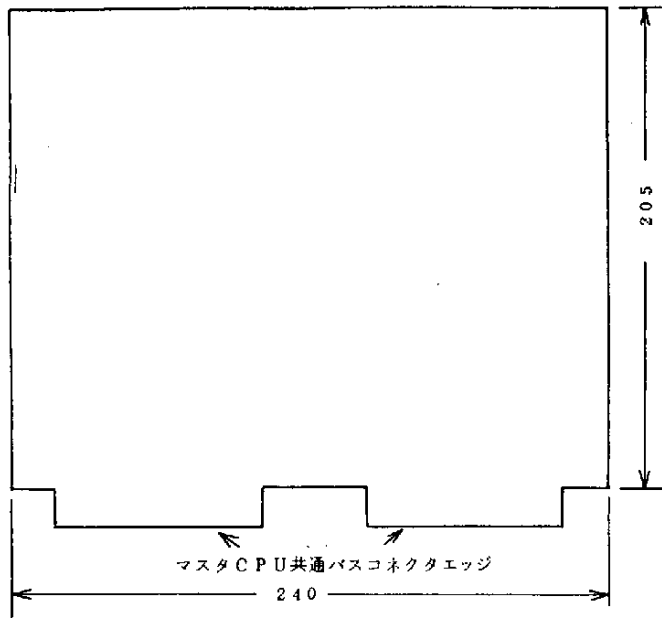
- | | | | |
|-------|-------------------|---|---|
| ②-1 a | 回路図(タイミングチャートを含む) | 2 | 部 |
| ②-1 b | 実装図 | 2 | 部 |
| ②-1 c | 回路パターン図 | 2 | 部 |

②-2 メカニック関係

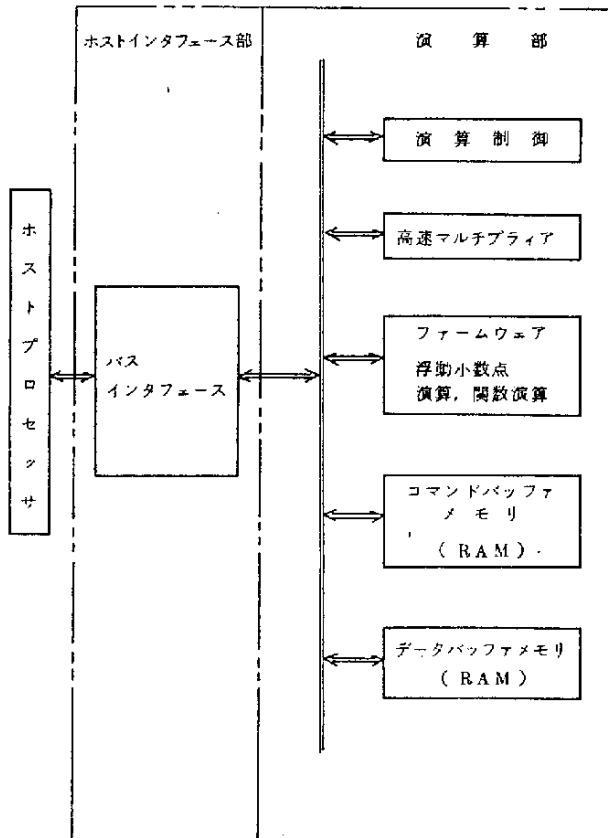
- | | | | |
|--|----------|---|---|
| | プリント板寸法図 | 2 | 部 |
|--|----------|---|---|

③ ソフトウェア関係

- | | | | |
|-----|-----------------------|---|---|
| ③ a | 機能仕様書(第2原図) | 2 | 部 |
| ③ b | フローチャート(ディテール)第2原図 | 2 | 部 |
| ③ c | ソースプログラムリスト | 2 | 部 |
| ③ d | ソースプログラム紙テープ又はディスク | 1 | 式 |
| ③ e | オブジェクトプログラム紙テープ又はディスク | 1 | 式 |



第1-1図 プリント板外形図



第1-2図 ブロック図

1.9 評価

本モジュールの開発にあたり、必要とされた要件は次の6点であった。

- ① インタフェース部の若干の取替え等によって、各種のマイクロプロセッサを組み込んだシステムと結合できること。
- ② 本モジュールを利用するマイクロプロセッサ側の負担はできるだけ少ないこと。
- ③ 初等関数計算機能を有すること。さらに演算機能の拡張性をもつことが望ましい。
- ④ 本モジュールを使用するマイクロプロセッサのソフトウェアのみで計算するよりは1桁以上高速であること。
- ⑤ 固定小数点、浮動小数点計算ができること。
- ⑥ モジュールはシステムに組み込める程度に小形であること。

本モジュールの開発完了にあたり、上記要件を満足しているか否かを評価、検討した。

①については、本モジュールは演算部とインタフェース部の2枚の基板から構成されており、インタフェース部の変更、もしくは取り替えによって各種のマイクロプロセッサシステムと結合ができる。

②については、本モジュールを使用するマイクロプロセッサシステムは本モジュールに被演算数値データと演算コマンドコードを与えたのち、実行開始コマンドを発行すればよい。また演算終了を確認した後演算結果を取り込めばよく、使用側のCPUの負担は極力小さいように配慮されている。

③および⑤については、固定小数点型・浮動小数点型の加減乗除算はもとより、三角関数 (\sin, \cos, \tan), 逆三角関数 ($\arcsin, \arccos, \arctan$), 対数 (\log, \ln), 累乗 (\exp), 開平 (SQRT) が用意されている。また演算機能には上記の演算を実行する単独演算モードと、上記の単独演算を組合わせて実行する複合演算モードがあり演算機能の拡張性が考慮されている。複合演算モード

では、演算コマンドは1024ワード、データは256ワードの容量が用意されておりほとんどの使用には耐えうるものと期待される。

④については、別表に示すようにマイクロコンピュータのソフトウェアで実行するよりは格段に高速である。また計算の精度は倍長計算(64ビットの浮動小数点型)のSINについて大型計算機(東京大学大型計算機センター-HITAC 8800/8700システム)の結果と比較、検討したところ14.5桁が保持されている。他の演算についても同様に良好である。

⑥については、本モジュールの大きさは演算部基板が $360\text{mm} \times 290\text{mm}$ 、インタフェース部基板が $215\text{mm} \times 240\text{mm}$ であり、若干大型である。演算部基板を分割すればもっと小形にはなるが高速演算を実行するため、回路上種々の影響を引き起しかねない。この点を考慮して現状の寸法が採用されたものであって、当面は多少大形のラックをもつシステムに組み込むか別筐体として短い入出線を用いてマイクロプロセッサシステムと結合して使用することになるであろう。

以上のように、本モジュールの開発に期待されていた要件はほぼ満足されており仕様書に記載された事項に基づいて製作されている。また本モジュールは演算部に4ビットスライスバイポーラマイクロプロセッサ(AM2903)と16ビット高速TTL乗算器(MRY-16HJ)を用いて、高速化をはかるといった構成で意欲作であるといえる。さらに電源も5V単一で済ましており使い易くなっている。

本モジュールは当初の目的のマイクロコンピュータシステムのための高速演算装置であるばかりでなく、低位のコンピュータにとっても強力な演算装置ともいえる。さらに機能を拡充し、多くのユーザの使用の便に供するには、

- ① 除算が若干低速であるので、アルゴリズム等を含めて検討する。
- ② 本モジュールの小形化をはかり、標準ラックにそのまま収納できる大きさにする。

の点について検討する必要がある。

今後、本モジュールおよびそのソフトウェア等のノウハウがマイクロコンピュータ振興センターの会員各位に広く使用されることにより演算処理の効率化また演算処理を含むシステムの開発の短縮化が、えられるものと期待される。

一方製品化され、安価に市場に提供されることによって多くのユーザに使用されることが望まれる。

表 1. 演算速度の比較

(千バイトの浮動小数演算について比較したもの、 μ SEC)

| 演算種類 | 8080Aのソフトウェア | 高速演算モジュール |
|---------|--------------|---------------|
| 加 算 | 5 1 0 | 9.6 μ SEC |
| 減 算 | 7 1 0 | 1 0.0 |
| 乗 算 | 2,4 0 0 | 1 3.2 |
| 除 算 | 4,5 0 0 | 5 7.2 |
| S I N | 5 4,0 0 0 | 1 7 9.6 |
| C O S | 5 6,0 0 0 | 1 9 5.4 |
| E X P | 7 6,0 0 0 | 2 6 1.0 |
| L O G | 5 0,0 0 0 | 3 5 3.0 |
| S Q R T | 2 7,0 0 0 | 3 3 2.2 |

第2章

媒体変換システム



第 2 章 媒体変換システム

2.1 装置の名称

媒体変換システム（以下装置と略す）

2.2 装置製作の目的

マイクロコンピュータの普及によって周辺装置およびそれに付随する記憶媒体は多様化しておりそのため

- ① データ記録の諸媒体の相互変換，ホストマシンのスループット向上のための効果的媒体への変換とコードフォーマット等の変換等。
- ② プログラムの有効利用のための諸媒体間の変換が必要とされている。これらのニーズに対応することを本装置製作の目的とする。

2.3 装置の概要

本装置は，第 2-1 図外観図に示す通り，マイクロコンピュータ制御にて，キーボードからの諸指令により，記録媒体間の相互変換を行うものであり，以下の機能を有する。

- ① ASCII, EBCDIC, EIA, BCD, JIS, ISO のコード変換機能
- ② 各種フォーマット変換機能，および修飾機能
- ③ エラー検出機能およびベリファイ機能
- ④ データバッファ機能
- ⑤ 入力読取機能
- ⑥ 出力記録機能
- ⑦ 出力表示機能
- ⑧ 複製機能

2.4 機能詳細

2.4.1 基本機能

(1) 操作機能

操作性を簡易化するためのモニタ機能，即ち，入出力媒体の指定，諸パラメータの指定，コマンド指定等変換指示手順をキーボードにより行い，これら内容と変換動作状況をCRTディスプレイに表示及び，プリンタ上に印字記録する機能を有する。

(2) 変換機能

本装置は，磁気テープ(MT)，カセット磁気テープ(CMT)，フロッピーディスク(FDD)，カードリーダー(CR)，紙テープ(PTR, PTP)，ROM，キーボード及びモデムの各々を，第1表の組合せにて，相互変換する。

第1表 基本入出力媒体組合せマトリックス

| 出力媒体 入力媒体 | ROM | M T | CMT | PTP | FDD | MODEM |
|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| ROM | ○ | × | ○ | ○ | ○ | × |
| M T | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| CMT | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| PTR | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| CARD READER | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| FDD | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| MODEN | × | ○ | ○ | ○ | ○ | × |
| KEY BOARD | ○ | × | ○ | ○ | × | × |

相互変換の機能としては

① コード変換機能

MT, CMT, FDD, PTR, PTP, モデムについては8単位のASCII, JIS, ISO, EBCDIC, EIA, BCDコード, CRについて, IBM 29コード, ROMについてはバイナリーコードの媒体相互変換を行う。

② フォーマット変換及び修飾機能

出力媒体がCMT, MTの場合は, 変換指示パラメータによるフォーマットに, FDD, ROMの場合は, デバイス個有のフォーマットに変換される。

修飾機能はROM出力についてのみ適用され, キーボード入力により, データ修飾が可能である。

③ エラー検出及びベリファイ機能

① エラー検出

○ 操作ミス検出

入出力デバイスに出して, デバイス指定, コード, データ長等の変換指示パラメータの正当性をチェックし結果をCRTディスプレイに表示する。

○ 装置エラー検出

CPU, メモリ, 入出力デバイスの異常を検出し, CRTディスプレイに表示する。

○ データエラー検出

検出可能デバイスについては, パリティチェックCRCチェックを行い, CRTディスプレイに表示する。

② ベリファイ機能

本装置の変換は, 全て, 内部コードを介して行われる。従ってベリ

ファイは入力媒体の再読み込みにより中間内部コードとの比較により行う。

④ データバッファ機能

本装置は約1,200バイトのデータバッファ2個を有する。

⑤ 入力読取機能

第1表の入力媒体欄に示される各媒体から一つを選択し、該当するデバイスを通してデータの入力読取を行う。

⑥ 出力記録機能

第1表に示される出力媒体のいずれか一つに該当するデバイスを通して変換されたデータの出力記録を行う。

⑦ 出力表示機能

キーボードよりの変換指令、変換動作状況、変換終了状態のCRTディスプレイ表示及び印字を行う。

⑧ 複製機能

FDD, ROM, PTPについて複製機能を有す。

(3) ハードウェアテスト機能

CPU, メモリを初め各デバイスに対しては、テストプログラムにより、その作動をテストする機能を有し、その結果を、CRTディスプレイに表示する。

2.4.2 拡張性

本装置はモジュラー構造となっており、付加装置として次の機能拡張を行う事ができる。

① ミニフロッピーディスク

② オーディオカセット

③ タブレット

㊦ マイクロカセット

㊧ ディスクカートリッジ

2.5 構造仕様

第1図に本装置の外観および外形寸法を示す。

本装置は前面より操作，後面より保守する構造となっており，機能ブロック単位に分割されているため，保守は容易にできる。

2.6 構成

2.6.1 ハードウェア構成

第2-2図に，ハードウェア構成を示す。

(1) ハードウェア機器仕様

① CRTディスプレイ

- 型式名 : VDS DP-470型
- 表示画面サイズ : 210mm×140mm
- 表示文字数 : 80カラム×24ライン 1920文字
- 文字構成 : 7×10ドットマトリックス
- 表示方式 : ラスタスキャン
- リフレッシュレート : 約54Hz

② タイピュータ

- 型式名 : カシオタイピュータモデル550
- プリンター部 : 印字方式 : カシオインクジェット方式
印字速度 : 50字/秒
最大用紙幅 : 253mm
1行印字数 : 80文字
印字間隔 : 2.54mm
改行間隔 : 4.23, 8.46mm

印字文字種：94

フィード方式：フリクションフィード

○ キーボード仕様：配列：TTY

入力接点：可変キャパシター方式

入力方式：Nキーロールオーバー

○ 紙テープリーダー部：読取方式：並列光学読取

読取速度：120字/秒

駆動方式：デュアルスプロケット駆動

チェック機能：テープエンド検出により自動停止

使用テープ：8単位（JIS C-6246）

○ 紙テープパンチ部：せん孔方式：モータ駆動方式

せん孔速度：50字/秒

せん孔テープ：8単位（JIS C-6246）

せん孔規格：JIS C-6246

③ フロッピーディスク

○ 型式名：松下通信工業 JK-885

○ 使用フォーマット：IBM フォーマット

○ 容量：ディスク当り 4Mbits

トラック当り 26.6Kbits

○ 転送速度：250Kbits

○ 使用メディア：SA150/IBM DISKETTE Z

④ 磁気テープ

○ 型式名：ティアック MT-1000

○ 記録方式：PE/NRZI

記録密度：1600/800 bpi

- データ転送速度 : 72Kbytes/s (PE)
36Kbytes/s (NRZI)
- 巻戻し時間 : 720mテープにて180秒以下
- 使用テープ : 1/2インチテープ
- ⑤ カセット磁気テープ
 - 型式名 : TEAC MT-2
 - 記録方式 : PE
 - 記録密度 : 800 bpi
 - データ転送速度 : 12Kbits
 - テープ速度 : 15 ips
 - 使用テープ : JIS規格に基いたテープとする。
- ⑥ カードリーダー
 - 型式名 : エプソン5210
 - 処理速度 : 120枚/分
 - 読取方式 : 透過光検出
 - ホッパ/スタッカ容量 : 250枚
 - カード仕様 : 80欄標準カード
- ⑦ モデム インタフェイス
 - 通信方式 : 調歩同期式又は同期式
 - 通信速度 : 調歩同期式 200, 1200, 2400 bps
同期方式 1200, 2400, 4800 bps
 - 伝送方式 : ビット シリアル
 - キャラクタ構成 : スタートビット 1
(同歩同期式)
ストップビット 1
データビット 1

⑧ ROM ライタ

◦適用ROM : INTEL 2708又は相当品

2.6.2 ソフトウェア構成

第2-3図に、ソフトウェア構成を示す

(1) ジョブ管理プログラム

媒体変換プログラム群を統括管理するプログラムで、主として、コマンドの解析及びローダから構成される。

(2) 媒体変換プログラム

第1表に示す基本入力媒体と、基本出力媒体の組合せによる変換プログラムで構成される。

(3) 入出力装置管理プログラム

ジョブ管理が機能し得るように、FDD、CRTディスプレイ

(4) ユーティリティプログラム

媒体変換プログラム群をFDDに収納するための登録及び削除プログラムと、本システムのハードウェアのテストを行うテストプログラムから構成される。

2.7 使用条件

本装置は複数の入出力装置を使用するため、各装置の特性により、使用条件は異なる。

| 装置名 | 動作時 | | 保存時 | | 電源 |
|--------|-------|--------|--------|--------|------------------------|
| | 周囲温度 | 湿度 | 周囲温度 | 湿度 | |
| 本体 | 0~40℃ | 10~80% | -5~60℃ | 10~90% | AC100V ±10% 50Hz |
| C R T | 0~40 | 35~80 | 0~40 | 10~90 | |
| タイピュータ | 5~40 | 10~80 | 0~40 | 10~90 | |
| F D D | 5~45 | 20~80 | 0~45 | 10~80 | |
| M T | 5~40 | 20~80 | -15~60 | 10~90 | |
| C M T | 5~40 | 20~80 | -15~60 | 10~90 | |
| C R | 5~35 | 35~75 | -20~60 | 5~95 | |

2.8 納入品目

2.8.1 機器

| | |
|-------------------|-----|
| ① CPU モジュール | 1 式 |
| ② PROM モジュール | 1 式 |
| ③ RAM モジュール | 1 式 |
| ④ CRT インタフェース | 1 式 |
| ⑤ タイピュータ インタフェース | 1 式 |
| ⑥ FDD インタフェース | 1 式 |
| ⑦ パネル インタフェース | 1 式 |
| ⑧ ROM ライタインタフェース | 1 式 |
| ⑨ MT インタフェース | 1 式 |
| ⑩ CMT インタフェース | 1 式 |
| ⑪ カード リーダ インタフェース | 1 式 |
| ⑫ モデム インタフェース | 1 式 |
| ⑬ CRT ディスプレイ装置 | 1 台 |

| | | | |
|---|-------------|---|---|
| ⑭ | タイピュータ装置 | 1 | 台 |
| ⑮ | オペレータパネル | 1 | 台 |
| ⑯ | 磁気テープ装置 | 1 | 台 |
| ⑰ | カセット磁気テープ装置 | 1 | 台 |
| ⑱ | カードリーダー装置 | 1 | 台 |
| ⑲ | FDD装置 | 1 | 台 |
| ⑳ | 筐体ラック | 1 | 式 |
| ㉑ | 電源部 | 1 | 式 |
| ㉒ | ケーブル | 1 | 式 |

2.8.2 ドキュメント類

(1) システム関係(第2原図)

| | | | |
|---|---------------|---|---|
| ① | 機能仕様書 | 2 | 部 |
| ② | 取扱説明書 | 2 | 部 |
| ③ | 保守マニュアル(含部品表) | 2 | 部 |

(2) ハードウェア関係(第2原図)

| | | | |
|---|---------------|----|---|
| ① | 電気関係 | | |
| ① | 回路図(含タイムチャート) | 2 | 部 |
| ② | 実装図 | 2 | 部 |
| ② | 機構関係 | | |
| ① | 機構図 | 2 | 部 |
| ③ | 各入出力機器取扱説明書 | 各1 | 部 |

(3) ソフトウェア関係

| | | | |
|---|----------------------|---|---|
| ① | 機能仕様書(第2原図) | 2 | 部 |
| ② | フローチャート(ディテール)(第2原図) | 2 | 部 |
| ③ | ソースプログラムリスト | 2 | 部 |

④ ソースプログラム（紙テープ） 2 式

⑤ オブジェクトプログラム（紙テープ、フロッピー） 2 式

2.8.3 附属品

① ヒューズ 使用数 1 式

② ランプ 使用数 1 式

③ 磁気テープ 2 巻

④ カセットテープ 2 巻

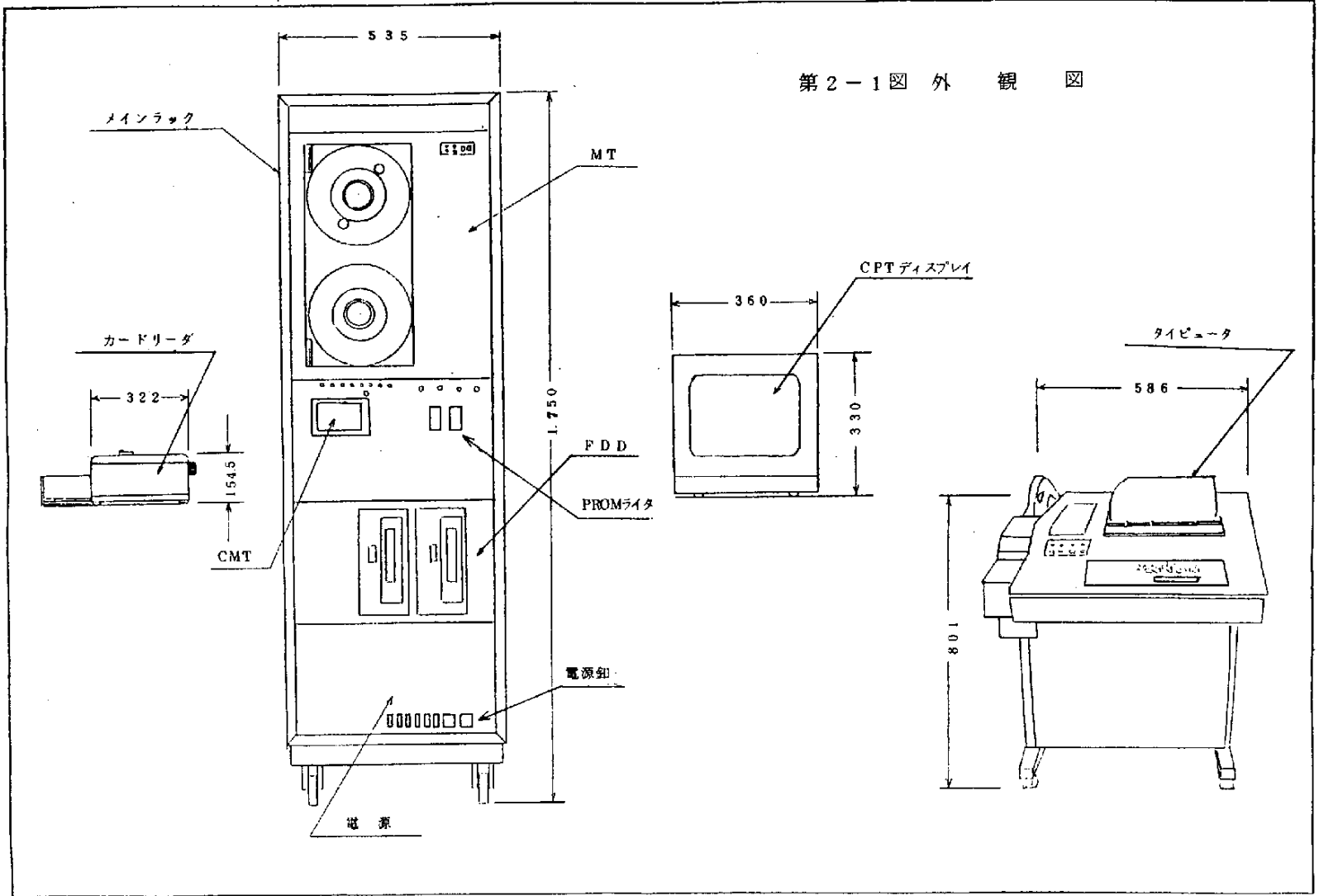
⑤ フロッピーディスクシート 2 枚

⑥ プリント用紙 1 巻

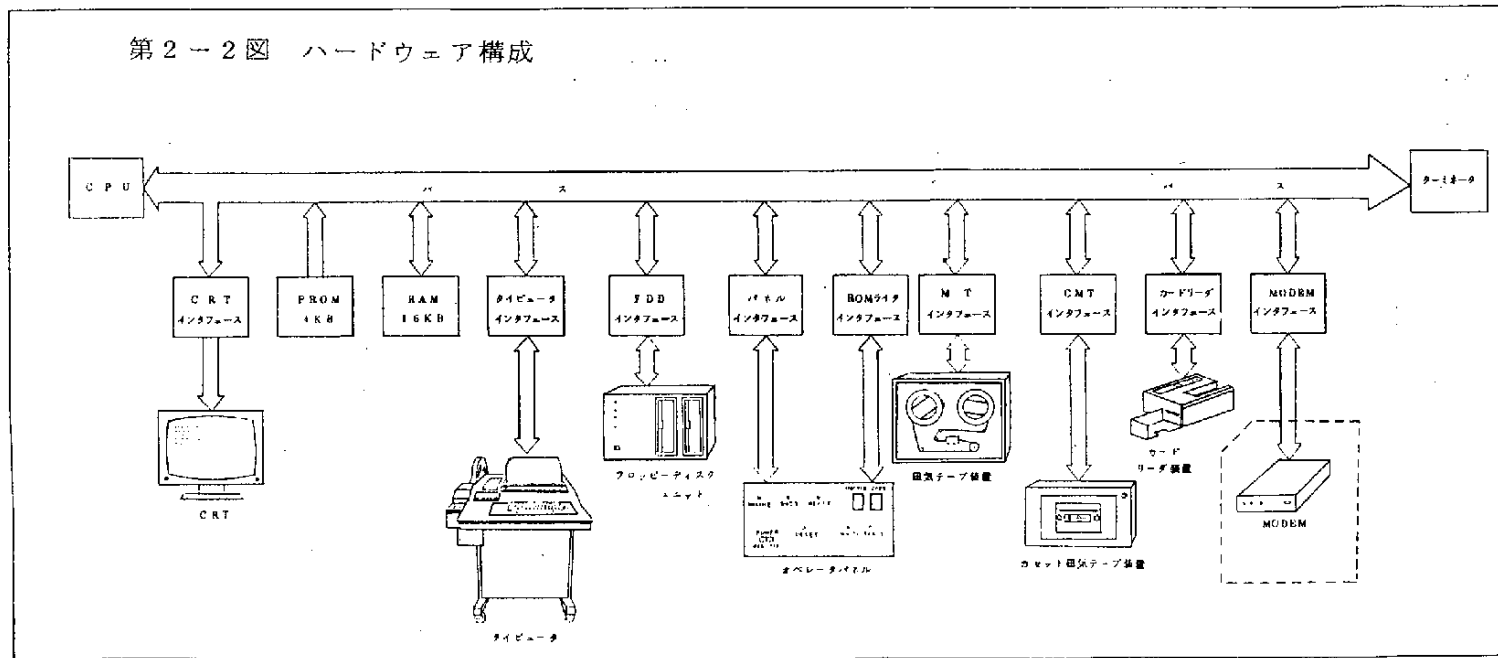
⑦ 紙テープ 1 巻

⑧ タイピュータインク 1 本

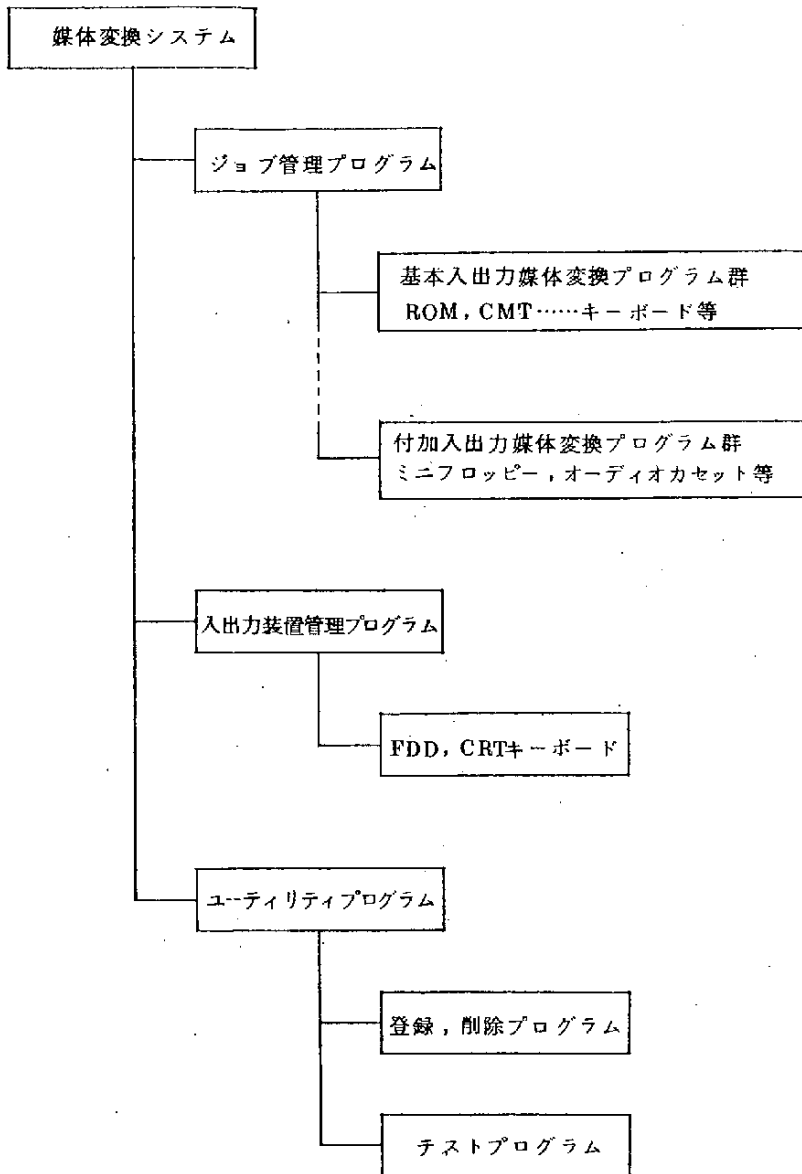
第2-1図 外観図



第 2 - 2 図 ハードウェア構成



第 2 - 3 図 ソフトウェア構成



2.9 評価

本装置の開発にあたり、基本的に期待される条件は次の3点であった。

- ① 相互に変換可能な媒体の種類は、可能な限り下記の全部を含むこと。
 - ① PROM
 - ② 磁気テープ
 - ③ 磁気カセットテープ
 - ④ 紙テープ
 - ⑤ 紙カード
 - ⑥ フレキシブルディスク（スタンダードおよびミニサイズ）
- ② 媒体変換に必要なコード変換機能、フォーマット変換機能、誤り変換機能、データバッファ機能、入力媒体読取機能、出力媒体記録機能などの他、出力を確認するための表示および記録機能を有すること。
- ③ 操作が簡単で保守が容易なこと。

装置の開発完了にあたり、上記条件を満たしたシステムとなったかを検討した。

①については、ミニサイズフレキシブルディスクを除いて①～⑥のすべての媒体相互間の変換が可能である。（但し紙カードの出力は不可）さらにキーボードからPROM、磁気カセットテープ、紙テープへの変換も可能。ROM、紙テープについては1操作、その他については2操作で同一種類媒体間の変換も可能である。また他にシステムのMODEMによる結合も可能なようにMODEMインタフェースも備えている。

②については、コード変換機能として磁気テープ、磁気カセットテープ、紙テープ、フレキシブルディスクについては8単位のASCII、EBCDIC、EIA、BCD、JIS、ISOの相互コード変換、ROMについてはバイナリコード、紙カードについてはIBM29コードのコード変換が可能である。フォーマット変換機能としては入出力媒体のデータブロック長指定（磁気テープおよび磁気カセッ

トテープ)、ラベル指定(磁気テープ、磁気カセットテープおよびフレキシブルディスク)が可能である。

また誤り検出機能としては各種の変換指示パラメータのコマンド入力操作に際しての操作ミスのチェック、各デバイスの異常検出、データエラー検出の他、変換後比較指示コマンドにより入力媒体を再読取して内部コード比較でチェックする機能などを有している。データバッファ機能、入力媒体読取機能、出力媒体記録機能などについては、それぞれ所要の機能を満たしている。

出力表示および記録機能についてはキーボード入力のエコーバック、CPU側からのメッセージ、各種動作状況、交換終了状況の表示、各種パラメータおよび指定媒体内容の表示または印字をCRTディスプレイまたはタイピュータが行うことができる。

③の操作性については、上記タイピュータのキーボードからのコマンド入力をCRT上の入力エリアで確認しつつメッセージ表示エリアとの会話形式で操作が可能であり、媒体の装着を除いては磁気テープの巻戻し、紙テープのフィードフレキシブルディスクの先頭、最終アドレス指定などを含めてコマンドによる集中操作が行え操作性を高めている。

また保守面ではCPU、メモリ、システム用フレキシブルディスク故障時のシステムエラー表示ランプ、各入出力機器の動作表示およびエラー表示ランプを備えているほかCPU、メモリ、各入出力機器および制御回路のテストプログラムにより故障箇所の発見を容易にしている。ハードウェア構造的には回路はプリント回路基板で構成され、筐体前後および両側面からの保守が可能で機器間は接栓接続されている。

以上のように本装置は期待した条件をほぼ満足しており、仕様書に記載された事項に従って製作されている。

今回は予算の関係で入出力機器をこれ以上増加または高性能化することはでき

なかつたが、本システムをマイクロコンピュータ振興センターに設置し会員の共同利用に供する目的と入出力機器の発展の傾向を考慮すると、今後検討すべき項目として次のものが挙げられる。

(1) 入出力機器の充実

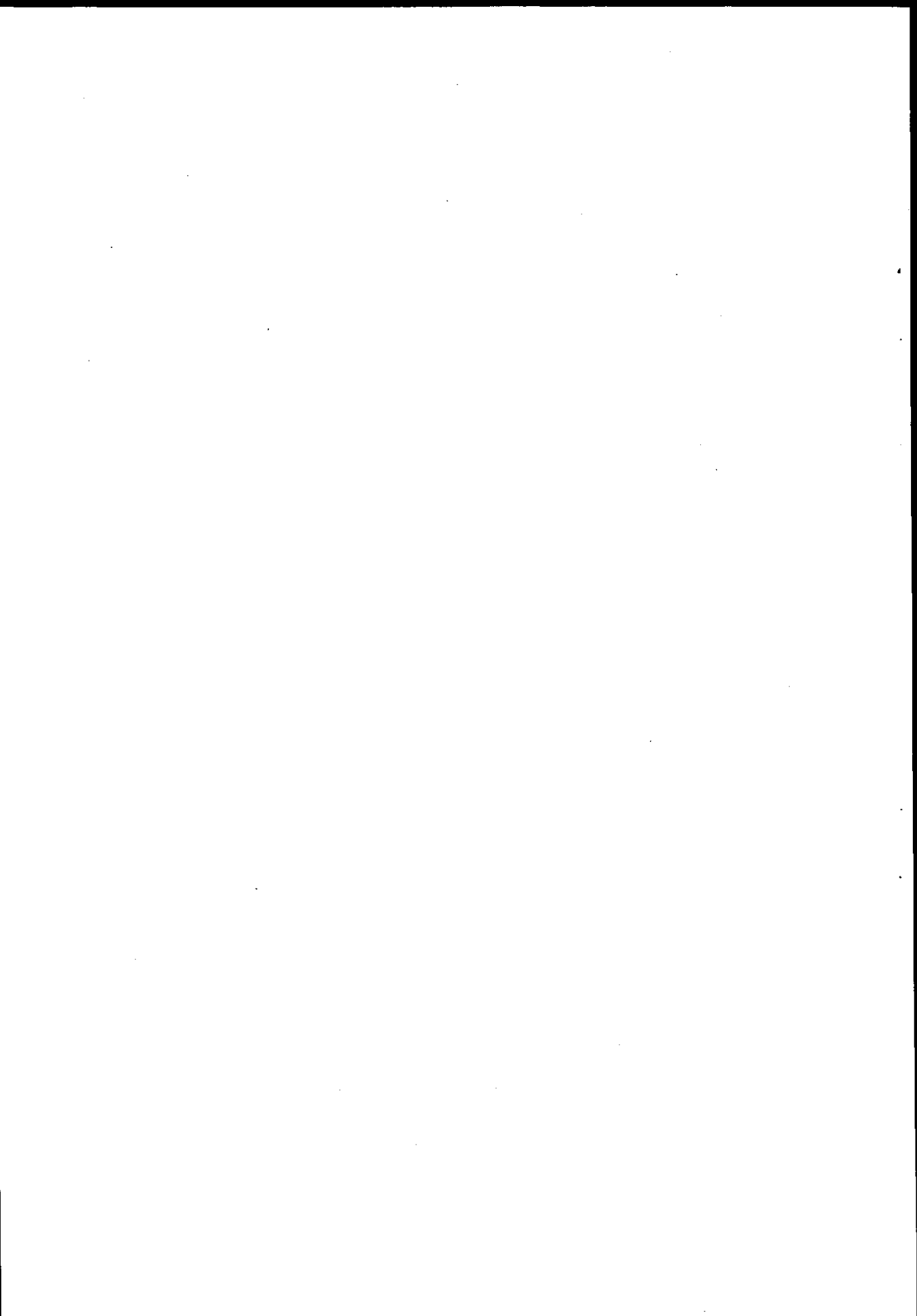
- ・磁気テープ：磁気テープ変換を1操作で行うための台数増加
- ・ミニサイズフレキシブルディスク：4倍密度型まで
- ・ウィンチェスター型ディスク装置などの追加
- ・カードリーダーの高速化

(2) 他の計算機システムとの結合

MODEMを介して他の計算機システムと回線接続し、オンラインでデータ授受などを行う。

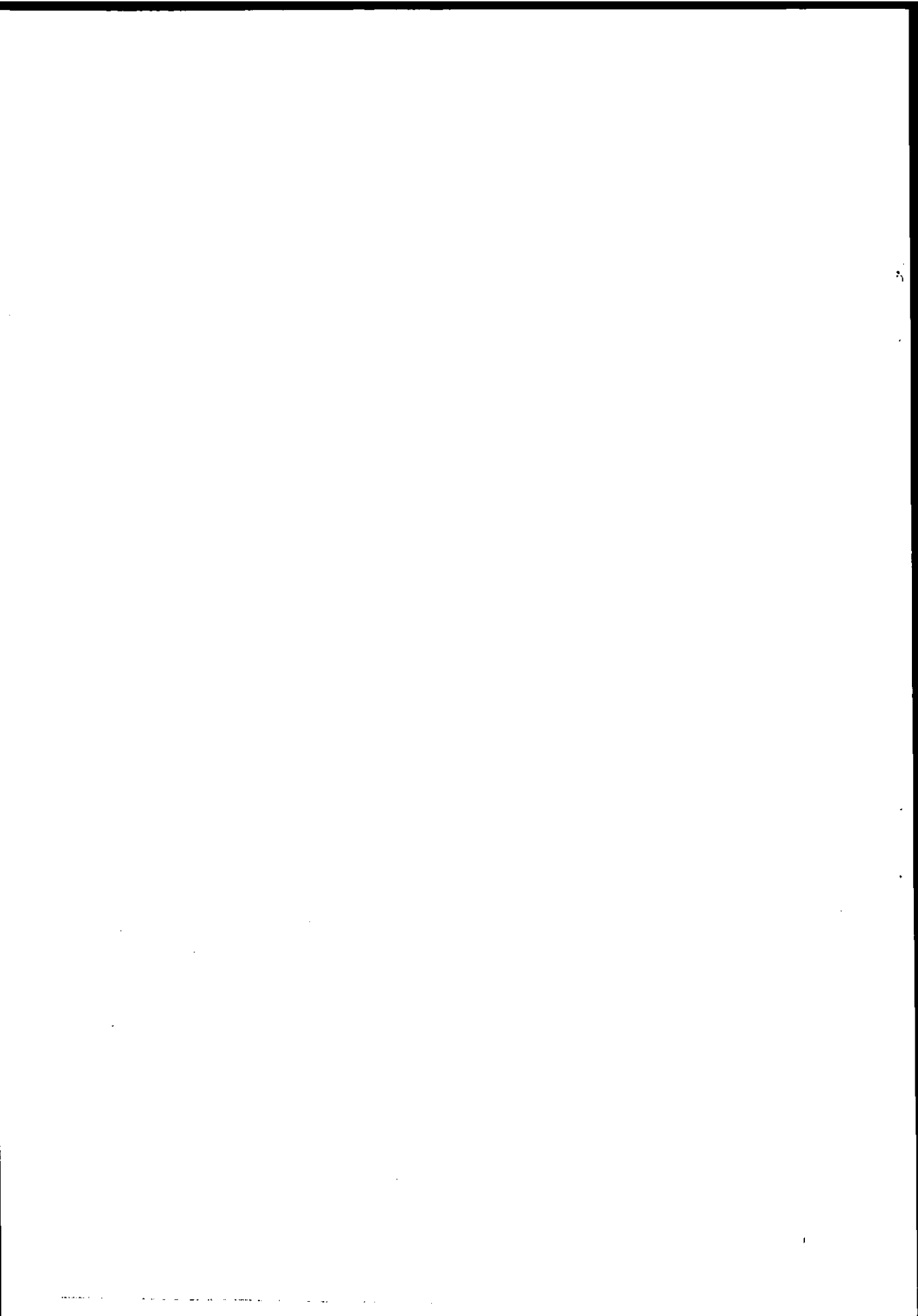
今後、本システムがマイクロコンピュータ振興センター（財）日本情報処理開発協会内に設置され、会員各位に広く利用されることによりマイクロコンピュータ応用システムの開発および運用にあたっての効率向上、経済性向上に大きく寄与することが期待される。

会員各位の積極的な利用を望んで止まない。



第3章

汎用 マイクロコンピュータコンソールパネル



第 3 章 汎用マイクロコンピュータコンソールパネル

3.1 装置の名称

汎用マイクロコンピュータコンソールパネル

3.2 装置製作の目的

本装置は、マイクロコンピュータ内蔵製品の開発試作、製品検査、保守等において効率よくデバッグおよび故障発見を行うためのものである。

本機は、汎用性があり、安価でかつ操作が容易なため、デバッグを効果的に行え、応用製品の開発の能率向上と低価格化に役立つとともに、可搬性を考慮してあるために製品の保守に利用することができる。

3.3 装置の概要

本装置は、プリンター、ディスプレイ、ファンクションキー、モードランプ、メインCPUモジュール、アダプターモジュール等を含む本体および本体とケーブル接続されるASCIIキーボード、ICピンプラグ等より構成される。

第3-1図に本装置外観図、第3-2図にブロック図を示す。

本装置は、次の機能を有する。

- (1) コンソールパネル機能
- (2) ASCIIコンソール端末機能
- (3) 装置診断機能

3.4 機能詳細

被試験器CPUチップが変わった時は、本アダプタモジュール部を交換することにより対処する。

本モジュール内には、被試験器に使用されるCPUチップと同じCPUチップを持つアダプタシステム部とそれにより制御される被試験装置CPUの実装部より構成される。

被試験器との接続は、被試験器CPUチップ挿入ソケット上に、ICピンプラグケーブルを接続することにより行う。

3.4.1 コンソールパネル機能

① リセット

被試験器を初期状態にする。

② スタート

PCレジスタにセットされた番地より、被試験器のプログラムを実行する。

③ ストップ

被試験器プログラムの実行を停止する。

④ シングルステップ

被試験器プログラムを一命令実行し停止する。

⑤ メモリリード/ライト

被試験器内メモリのリード、ライトを実行する。この時、自動的にメモリアドレスのインクリメント、ディスクリメントを実行することも可能である。

⑥ レジスタリード/ライト

被試験器CPU内のレジスタのリード、ライトを実行する。

⑦ 各I/Oデバイスチェック機能

被試験器I/Oポートアドレスおよびデータを指定する。

被試験器のI/Oポートをリード/ライトする時に使用する。

⑧ ブレークポイントの設定

被試験器の実行を停止するアドレスを指定する。

⑨ トリガー機能

トリガー機能が発生させたいアドレスを指定する。被試験器プログラム

の実行アドレスが設定アドレスと一致した時、トリガー端子より送られたパルスを発生する。

① 割込信号発生機能

被試験器に対し、割込信号を発生する。3個用意する。

3.4.2 ASCIIコンソール端末機能

本機能は、ディスプレイ、プリンター、ASCIIキーボードおよび外部インタフェースにより実現される。

① ディスプレイ

20桁LEDディスプレイで、ASCII文字を表示する。

② 20桁プリンタでASCII印字(64文字)が可能。LFコードの出力により印字する。

③ ASCIIキーボード

ASCIIキャラクターセットを持つ。

④ 外部機器との接続は、20mA。カレントループEIA仕様による。

インタフェース内にTTY READER RUNの駆動回路を持つ。

3.4.3 装置診断機能

本装置内の故障診断チェックをスイッチモードの設定により実行する。プリンタ、ディスプレイ、メモリ等のチェックを実行する。

外部にTTY等の端末を接続してチェックすることも可能である。

3.5 構造仕様

第3-1図に構成観図を示す。

外形寸法等筐体関係は承認図による。

可搬容易な構造とする。

3.6 使用条件

温度0~40℃、湿度10~90%、結露しないこと。入力電圧単相AC

100V±10% (アース端子付) 50Hz/60Hz。

3.7 納入品目

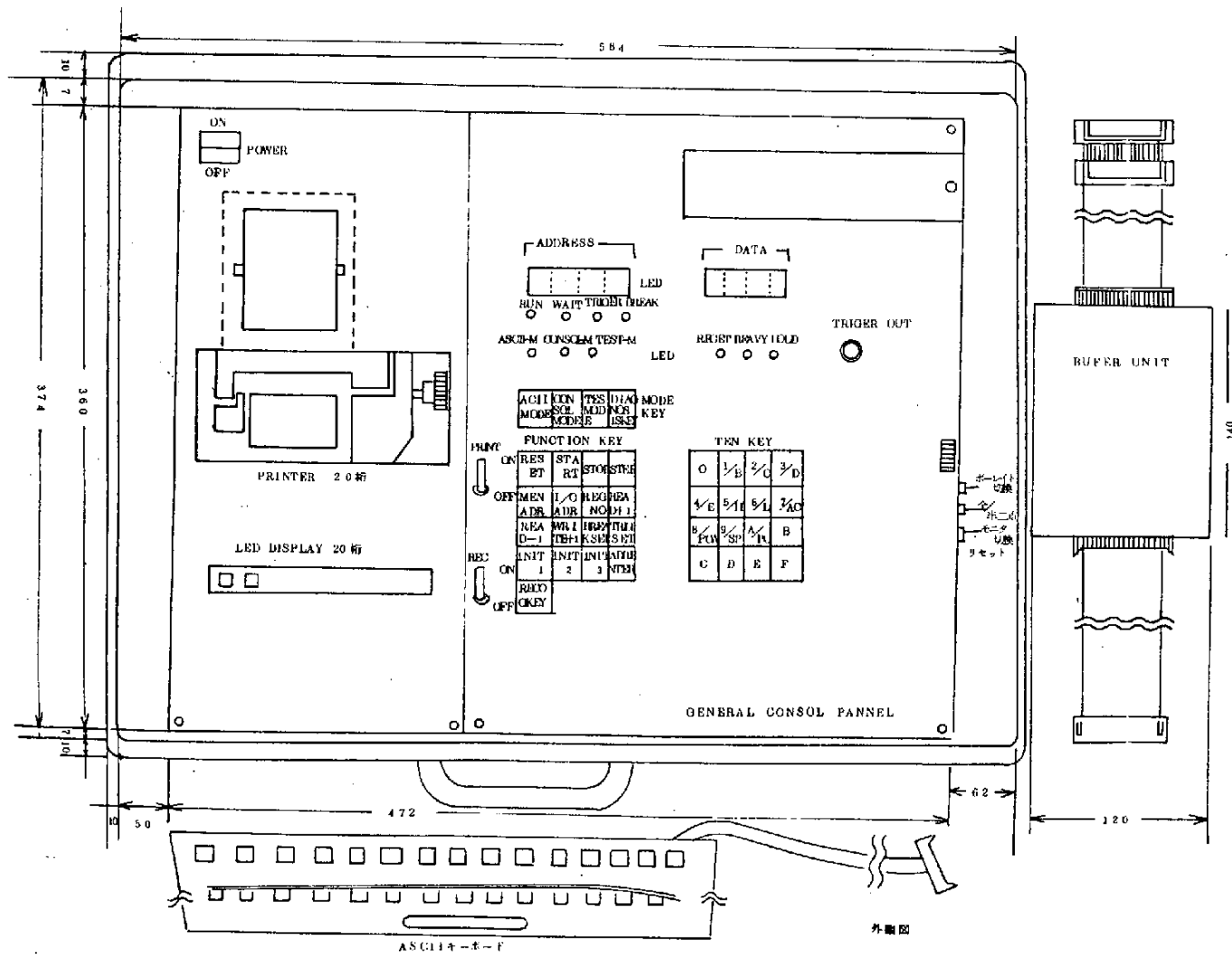
下記のを納入する。

3.7.1 機器

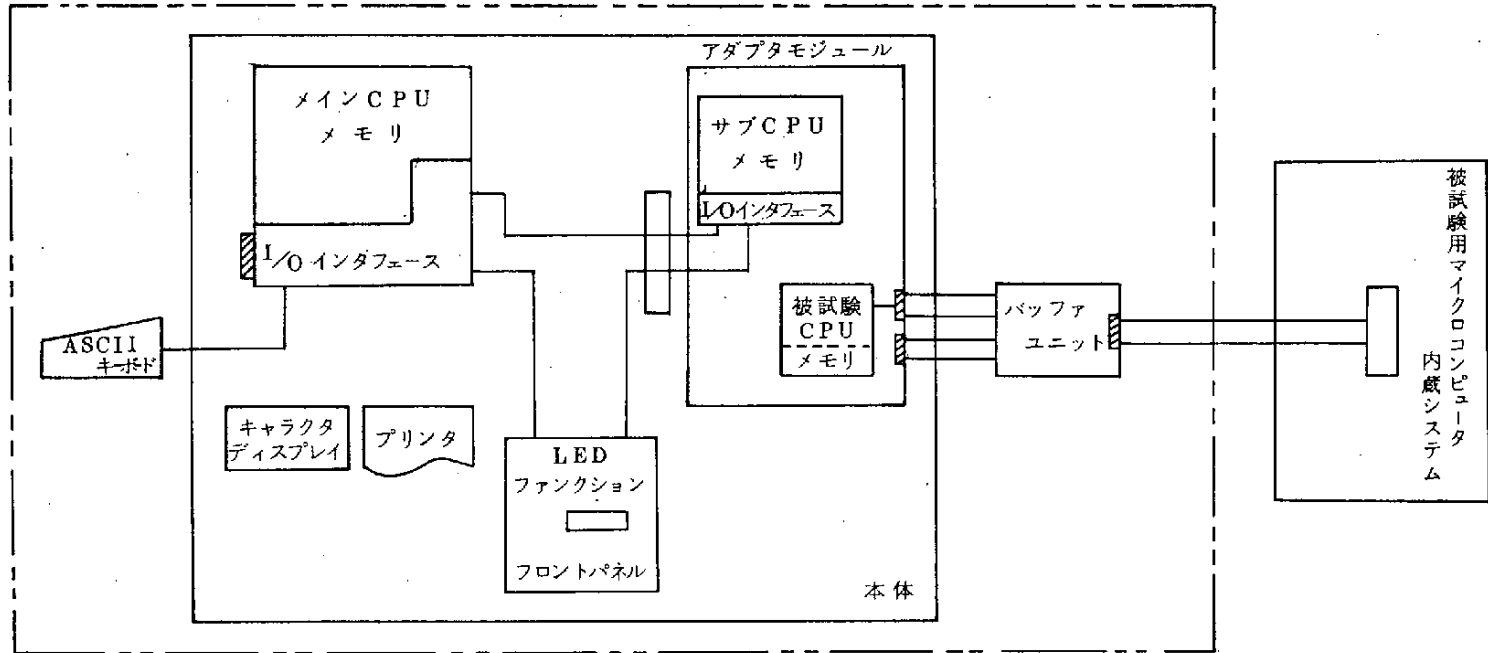
- | | |
|----------------------|-----|
| ① 本体 (キーボード, プリンタ含む) | 1 式 |
| ② 8080用アダプタモジュール | 1 式 |
| ③ 8085用アダプタモジュール | 1 式 |
| ④ ヒューズ, カバー等の付属品 | 1 式 |

3.7.2 ドキュメント類

- | | |
|--------------------------|-----|
| ① システム関係 (第2原図) | |
| a 機能仕様書 | 2 部 |
| b 取扱説明書 | 2 部 |
| c 保守マニュアル (部品表を含む) | 2 部 |
| d 試験成績書 | 2 部 |
| ② ハードウェア関係 (第2原図) | |
| ②-1 電気関係 | |
| a 回路図 (タイミングチャート含む) | 2 部 |
| b 実装図 | 2 部 |
| ②-2 メカニク関係 | |
| a 機構図 | 2 部 |
| ③ ソフトウェア関係 | |
| a 機能仕様書 | 2 部 |
| b フローチャート (ディテール) (第2原図) | 2 部 |
| c ソースプログラムリスト | 2 部 |
| d ソースプログラム紙テープ | 1 式 |
| e オブジェクトプログラム紙テープ | 1 式 |



第3-1図 概観図



第 3 - 2 図 汎用コンソールパネルブロック図

3.8 評価

本装置の開発にあたり、必要とされる条件は次の5点であった。

- ① 各種のマイクロプロセッサの制御、状態の読み取り、データの設定および読み出しなどが可能なこと。
- ② 出来るだけ多機種のマイクロプロセッサに適用可能なこと。
- ③ 既存の機器に対して新規性をもつこと。
- ④ 可搬性を有すること。
- ⑤ 製品とした場合の価格ができるだけ安価になること。

装置の開発完了にあたり、上記条件を満たしたシステムとなったか検討した。

①については、コンソール機能により被試験器のメモリおよびレジスタ内容の書き込み、読み出しを可能とした。

②については、対象CPUを2種類(8080A, 8085)とした。

③については、本装置はシリアル入出力インタフェース(110ボー, 300ボー, 1200ボーの3段階切換可能)を有しており、各種マイクロプロセッサのASCIIコンソール入出力端末装置として使用可能である。さらにマイクロコンピュータシステムのソフトウェア制御可能な汎用メンテナンスパネルの機能を有している。このように入出力端末機能と汎用メンテナンスパネル機能の両面を備えている汎用コンソールパネルは市場に類を見ない。この点が本装置の一番の新規性であろう。また本体内に20桁のLEDディスプレイおよびプリンタを組込んであり、使いやすいものとなっている。

④の可搬性については、大きさが610W×394D×188H(ケース外形寸法)、重量が約16.2kgであり、大型のアタッシュケースのサイズであるが、重量があるため長距離の移動には運搬車両が必要となる。

⑤については、価格の設定値には問題は残るが現在市場に出ているものとして、機能的にみて勝るものと思われる。

以上のように本装置に期待していた条件はほぼ満足されており、仕様書に記載された事項に従って製作されている。しかし、さらに機能を拡充し使い易いものにするためには次のようなことが考えられる。

(1) ソフトウェアの充実

例：アセンブル機能の導入など

(2) ハードウェアの拡充

- ④ 対象CPUチップの拡充（M6800系ほか）および対象CPUを変更する場合のアダプターモジュールの交換の簡易化
- ⑤ 小型・軽量化をはかりより可搬しやすくする。
- ⑥ CRTディスプレイの接続を可能とすること。

今後本装置がマイクロコンピュータ振興センター（財）日本情報処理開発協会内の会員各位に広く使用されることにより、業務の効率化と開発時間の短縮が得られるものと思われる。

一方、製品化され安価に市場に提供されることが望まれる。

—— 禁 無 断 転 載 ——

昭和 55 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 興 会 館 内

TEL (434) 8211 (代表)

印刷所 株式会社 タケミ 印刷

住所 東京都千代田区神田司町 2-16

TEL (254) 5840 (代表)

