

資 料

56-R014

資料 3

インテリジェント・ディスク・ユニット
開 発 報 告 書

昭和57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56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。

はじめに

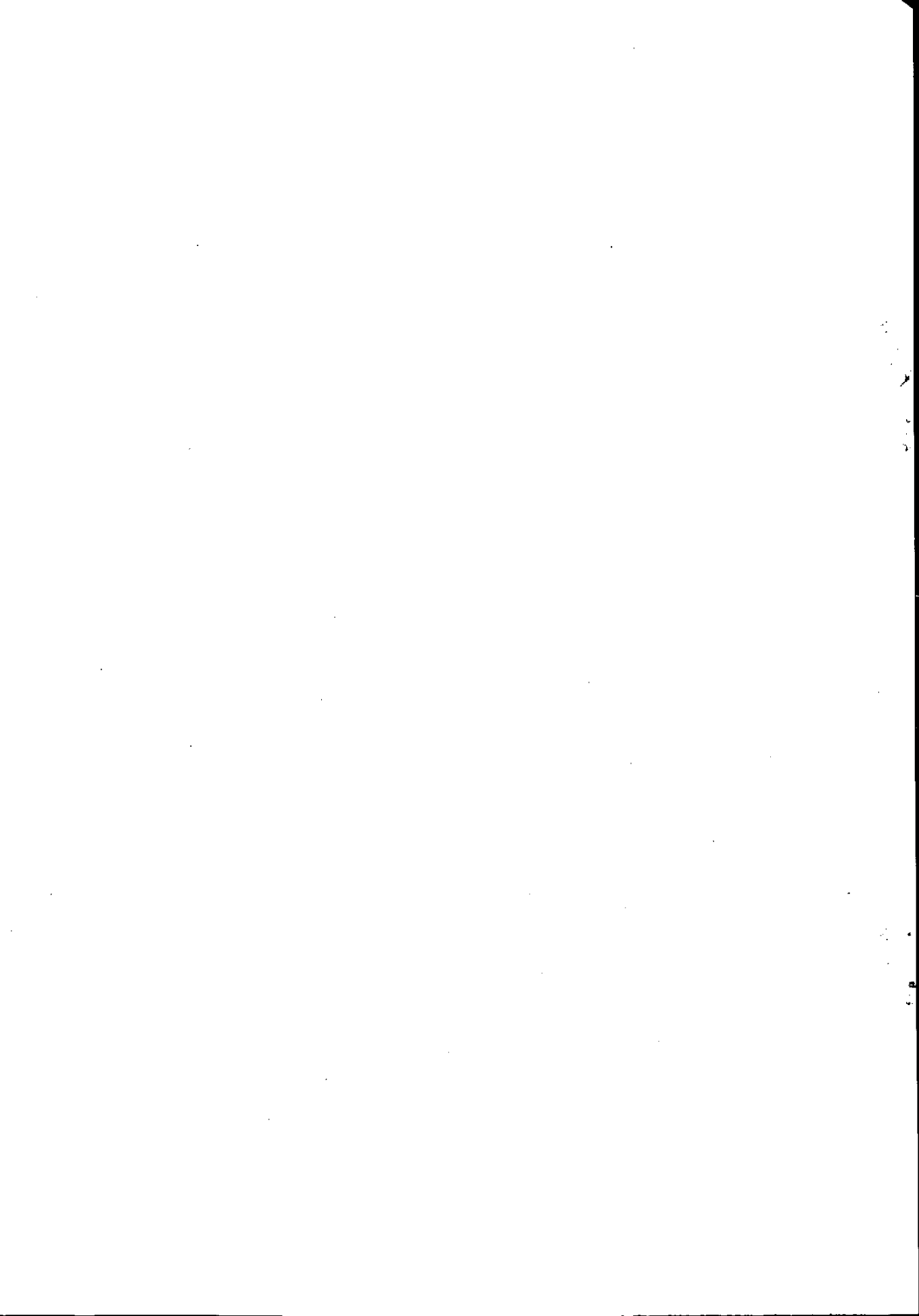
当協会マイクロコンピュータ振興センター(MCC)では、マイコン産業振興の一環として昭和53年度以来マイクロコンピュータ応用システムの高度化、システム開発の効率化などにつながる基礎的、共通的、先導的技術について、システムハウスを中心に委託開発を行うことになり、我が国のマイコン産業の技術力の育成・強化につとめているが、昭和56年度においては次のテーマについて委託開発を行った。〔()内は委託先〕

- ① I/Oシミュレータ〔(株)ティー・エス・ディ〕
- ② マイクロコンピュータ用リアルタイム・モニタプログラム〔日本電気ソフトウェア(株)〕
- ③ インテリジェントディスクユニット〔萩原電気(株)〕
- ④ マルチプロセッサ用開発支援システム〔(株)デジタル〕
- ⑤ パケット交換網用汎用端末機〔コンピュータネットワークサービス(株)〕
- ⑥ リアルタイムFFT演算装置〔(株)エー・ディー・エス〕

本報告書は上記のテーマのうち「インテリジェントディスクユニット」の開発に関する成果を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るとともに、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57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)

委員長	田村浩一郎	電子技術総合研究所制御部論理システム研究室長
委員	寺田浩詔	大阪大学工学部電子工学科教授
〃	福村晃夫	名古屋大学工学部情報工学科教授
〃	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
〃	前田英明	マイクロコンピュータシステムコンサルタント
オブザーバ	稲積義登	通商産業省機械情報産業局情報処理振興課
〃	佐藤昌彦	通商産業省機械情報産業局電子政策課
事務局	(財)日本情報処理開発協会マイクロコンピュータ振興センター	

マイクロコンピュータプロジェクト委員会小委員会

(敬称略)

委員	田村浩一郎	電子技術総合研究所制御部論理システム研究室長
#	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
#	前田英明	マイクロコンピュータシステムコンサルタント
#	○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第2学科助教授
#	○今井正治	豊橋技術科学大学第4工学系講師
#	寺田浩詔	大阪大学工学部電子工学科教授
#	島崎眞昭	京都大学工学部情報工学科助教授
#	河田亨	大阪大学工学部電子工学科助手

事務局 (財)日本情報処理開発協会マイクロコンピュータ振興センター

註 本開発においては、上記○印の委員にご担当いただきました。

目 次

1. 概 要	1
1.1 開発の目的	1
1.2 システム概要	1
1.3 システム構成	2
2. 操 作 方 法	3
2.1 パネル面の説明	3
2.2 準 備	4
2.2.1 設 置	4
2.2.2 電源及びアース	4
2.2.3 ホストコンピュータとの接続	4
2.3 システムの起動	5
2.3.1 起 動	5
2.3.2 表 示 (LED) の説明	5
2.3.3 リセットスイッチ	6
2.3.4 ディスケット操作	6
3. 取扱上の諸注意	7
3.1 フロッピーディスクの取扱い	7
3.2 調整及び保守に関する注意	7
3.2.1 フロッピーディスクドライブ	7
3.2.2 ハードディスクドライブ	7
3.2.3 セルフテスト	8
3.2.4 内部コネクタの接続	8
3.2.5 ドライブのディジチェーン接続	9
4. ホスト・インタフェース	12
4.1 信号の種類	12
4.2 入出力回路	13
4.3 信号線のピン配列	14
4.4 信号線の説明	15
4.5 タイミング	16
4.6 ケーブルコネクタ仕様	18
5. システムの機能	19
5.1 ディスクの統括コントロール	19
5.2 データバッファ(μキャッシュ)	19

5.3 エラーの回復	20
5.4 多重制御	20
6. 動作シーケンス	22
6.1 コマンドフェーズ	22
6.2 実行フェーズとリザルトフェーズ	23
6.3 タイムチャート	25
6.4 ホストの制御フローチャート例	29
7. コマンドオペレーション	32
7.1 コマンドセットとパラメータ	32
7.2 各コマンドの機能	36
7.3 リザルトステータス	41
8. ホストコンピュータとの接続例	43
別 添 PC-8000用アダプタ取扱説明書	45

1. 概 要

1.1 開発の目的

マイクロコンピュータの応用はオフィス機器や産業計測・制御、画像・パターン情報処理、医療など広い分野で押進められ、それらで扱うデータの量は増大する一方である。従来、こうした比較的小規模な情報処理システムのランダムアクセスファイルには、安価で取扱いの簡単なフロッピーディスクが多く利用されてきたが、さらに多量のデータを高速に処理できるコンパクトなウインチェスタ型ハードディスクに大きな期待が寄せられている。

しかしながら、ハードディスクを利用するためにユーザは専用コントローラの作製、記憶のバックアップの手段、ハード・ソフト両面に渡る信頼性設計など、幾つかの煩わしい問題を解決する必要がある。さらに、フロッピーディスクの数～数十倍の記憶容量と速度を持つハードディスクを小形システムの中で効率良く運用するにはシステム設計が極めて複雑になるであろう。本装置開発の目的は、そのような問題を統括的に解決するミニ/マイコン向ディスク・サブシステムを製作することである。

本装置はディスク装置や専用コントローラの性能や規格の改善に影響されない一般性を持ち、かつハイレベルな制御機能をユーザに提供する。またユーザシステム固有のハードウェアやソフトウェアの機能とは分離させることにより汎用性を高めている。

本装置のインテリジェント機能によりユーザのシステム設計は大幅に簡単化し、システム開発コストの低減、異機種間の互換性、ソフト・ハードの標準化など多くの利益を生むことができる。またホストプロセッサの負荷が過大となるのを防ぐに留まらず、マルチユーザOSの下における処理の効率化をも目的としているから、ホストシステムの能力や規模に応じた設計が可能で広い分野に適用することができる。

1.2 システム概説

本装置は、ミニコンピュータ、マイクロコンピュータ用のディスクサブシステムで、記憶容量20Mバイトのウインチェスタ型ハードディスク1台と記憶容量1Mバイトのフロッピーディスク1台を内蔵している。

従来、比較的小規模な情報処理システムのランダムアクセスファイルには、安価で取扱いの簡単なフロッピーディスクが多く利用されてきたが、コンパクトな8" ウインチェスタ型ハードディスクが出現し、さらに多量のデータを高速に処理できるようになった。

本装置は、ハイレベルな制御機能を備えたコントローラによってハードディスクを制御しており、ホストコンピュータの処理を容易とすると共に処理速度の向上を図っている。尚、データバックアップおよび交換用にフロッピーディスクを持っている。

本装置の主な特長は次のとおりである。

- ハードディスクとフロッピーディスクを統括的に制御できる。

- 不良セクタの交代処理が自動的に行なわれる。
- データバッファ、キャッシュ機能により、処理が高速化できる。
- ホスト間データ転送は、ディスクの高速データ転送との同期が不要である。
- 8個までのコマンドを並行制御し、システムのスループットを向上させることができる。
- エラー回復機能と自己診断機能を持ち高信頼性を保証している。

1.3 システム構成

本装置は図1-1に示すように構成される。中心となるディスクの統括コントローラはハードディスク、フロッピーディスクをそれぞれ4台まで制御可能であるが、基本ユニット（標準装備）は各1台から構成する。

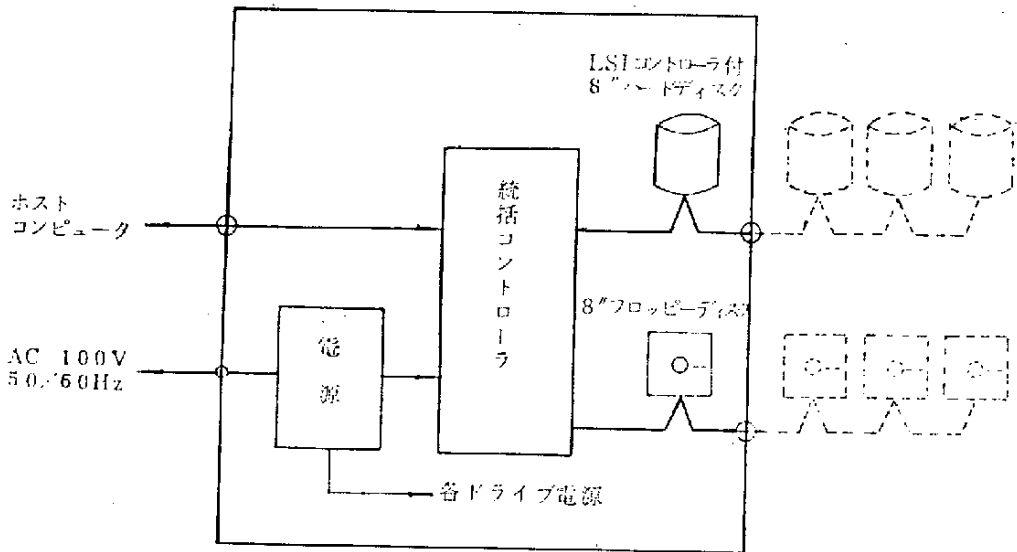


図1-1 インテリジェントディスク・ユニットの構成

2. 操作方法

2.1 パネル面の説明

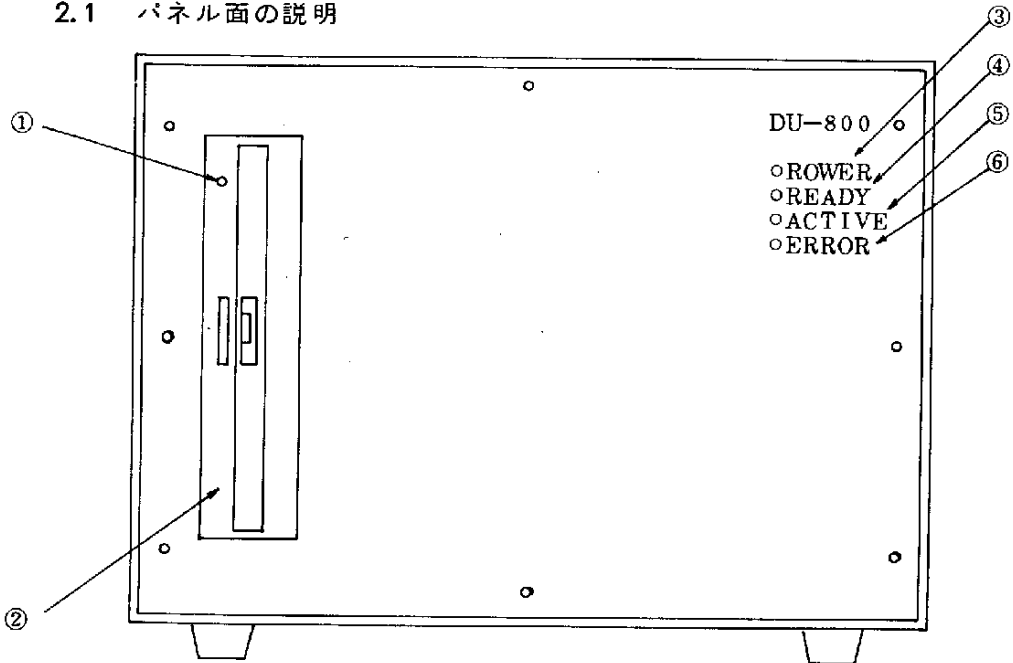


図2-1 正面図 (フロントパネル)

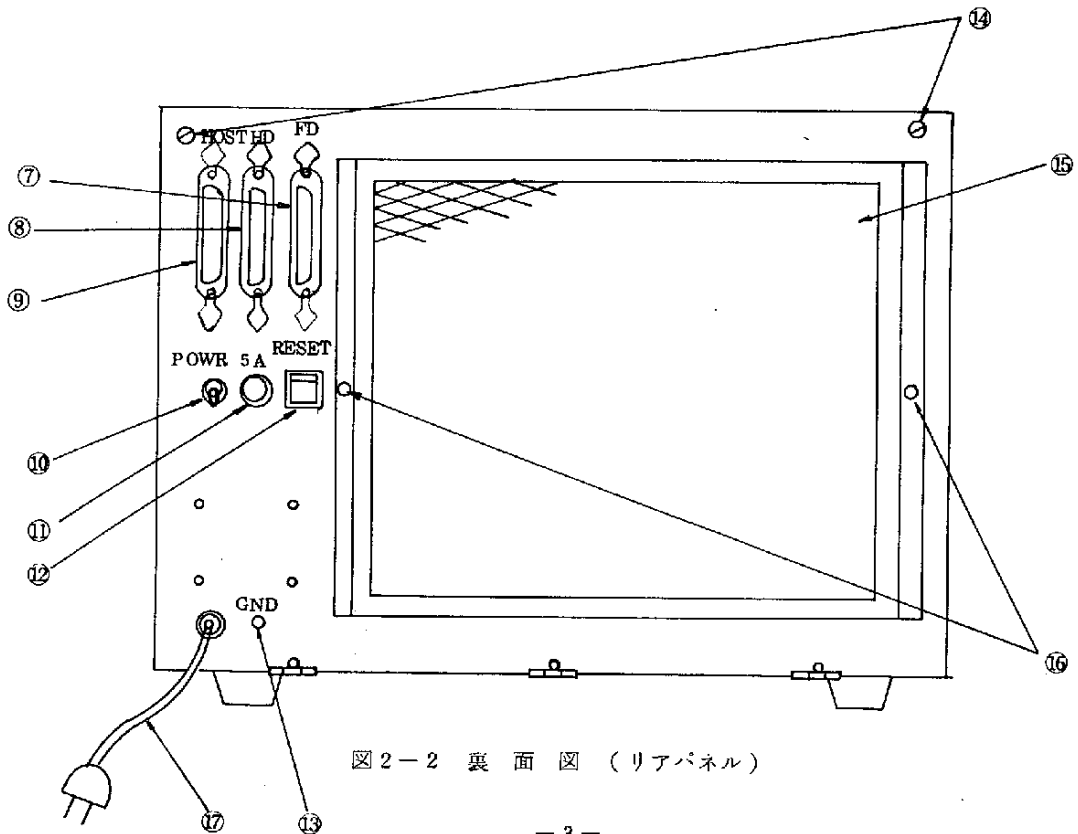


図2-2 裏面図 (リアパネル)

- ① フロッピーディスクドライブ HEAD LOAD LED
- フ
ロ
ン
ト
パ
ネ
ル
- ② フロッピーディスクドライブ
- ③ 電源表示用LED (POWER)
- ④ コントローラ READY 表示LED (READY)
- ⑤ ハードディスク アクセス表示LED (ACTIVE)
- ⑥ コントローラエラー表示LED (ERROR)
-
- ⑦ フロッピーディスクドライブ接続コネクタ(FD)(ディジチェーン用)
- ⑧ ハードディスクドライブ接続コネクタ(HD)(ディジチェーン用)
- ⑨ ホストコンピュータ接続コネクタ(HOST)
- リ
- ⑩ 電源スイッチ
- ア
- ⑪ ヒューズホルダ(5A)
- バ
- ⑫ リセットスイッチ
- ネ
- ⑬ アース端子(GND)
- ル
- ⑭ リアパネル取付け用ローレットネジ
- ⑮ 防塵フィルタ
- ⑯ フィルタ取付けネジ
- ⑰ 電源コード

2.2 準 備

2.2.1 設 置

- (1) 装置はできるだけ埃のたたない場所に設置すること。
- (2) 強磁界を発生する機器からはできるだけ遠ざかること。
- (3) 腐蝕性ガスの濃厚な環境に置くことは避けること。
- (4) 本装置は温度上昇を防ぐためファンによる冷却を行なっているが、極端な高温下や低温下または温度変化の激しい場所で保管及び使用することは避けること。
- (5) 本装置は精密な電子部品でできているので衝撃を与えたり、振動の加わる場所で保管及び使用することは避けること。

なお、輸送時には内部のキャリッジ固定用ロックレバーを使用すること。(3.2.2項参照)

2.2.2 電源及びアース

電源は必ずAC100V(50Hzあるいは60Hz)を使用し、アースを取ること。

2.2.3 ホストコンピュータとの接続

ホストコンピュータとの接続は、リアパネルホストコンピュータ接続コネクタ⑨(HOST)によって行なう。(信号及びコネクタは図3.5を参照)

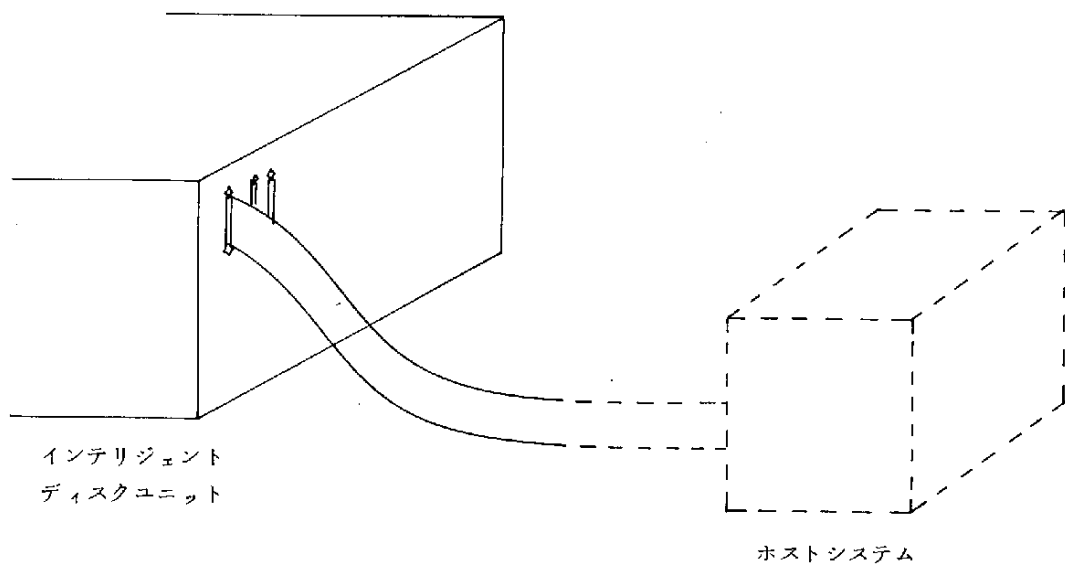


図 2-3 ホストシステムとの接続

2.3 システムの起動

2.3.1 起 動

電源を投入するときはディスクを抜いておき、外部とのコネクタ接続がしっかりできていることを確認した後、リアパネルの電源スイッチ⑩をONにする。通電中はPOWER LED③が点灯する。

電源投入後、フロッピーディスク、ハードディスクのリキャリブレートが自動的に行われる。電源を入れてからハードディスクが規定回転数に達し、リキャリブレートが行われて装置がレディとなるまでには最大20秒を要する。

READYが点灯しない場合やERROR⑥が点灯した場合は、一度電源を切り、電源、信号コネクタ等を確認した後再び投入すること。

2.3.2 表示(LED)の説明

POWER — 電源が供給され電源スイッチが「ON」の状態点灯する。

READY — ホストから本装置を制御可能であることを示す。

ACTIVE — ハードディスクがアクセス状態になると点灯する。

ERROR — 装置内で重大なエラーが検出された場合に点灯する。インターフェース信号 \overline{RST} またはスイッチ⑫によるリセットを要する。

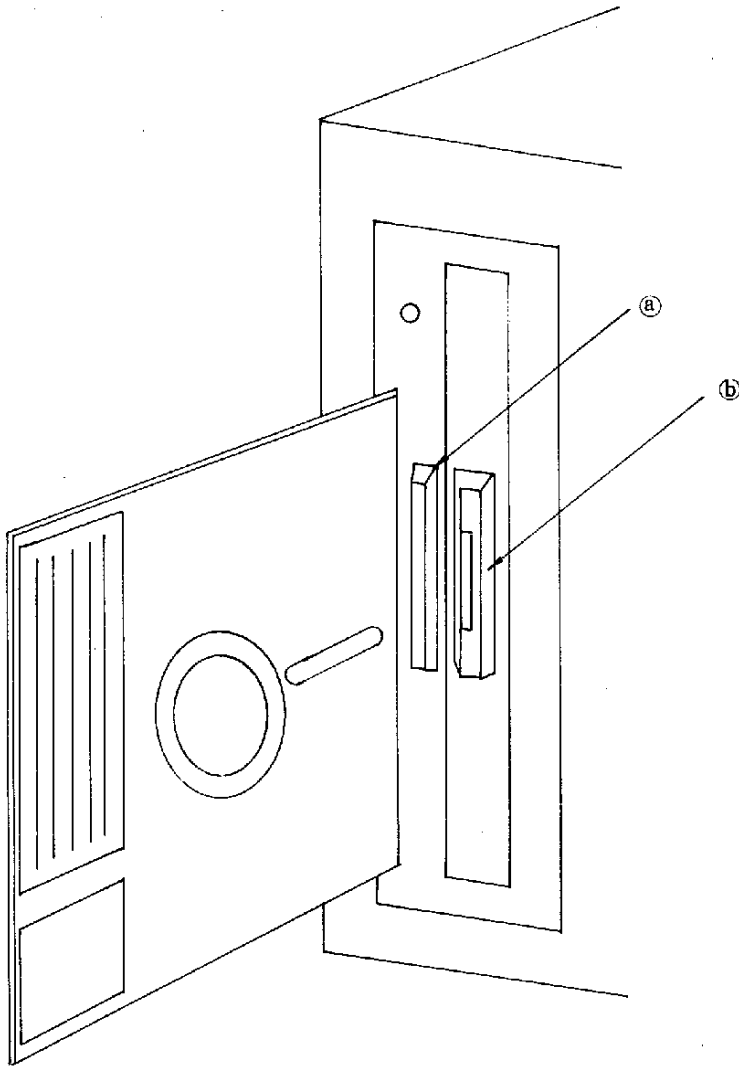
HEAD LOAD LED — フロッピーディスクにヘッドが押当てられ、読書きを行っている状態であることを示す。

2.3.3 リセットスイッチ

本装置内部をリセットする。

2.3.4 ディスケット操作

ドライブ前面のプッシュバー④を押してドアを開き、ディスクットのラベルのついている側を右側にしてスロットに挿入する。次にドアハンドル⑤を左へ動かしてロックする。



NOTE ディスケットは必ずPOWER ONの間に取付け取りはずすこと。

図2-4 ディスケットの装着方法

3. 取扱上の諸注意

3.1 フロッピーディスクの取扱い

ディスクはプラスチックのジャケットに入ったフレキシブルなディスクであり、ジャケットの内部は異物をディスクから除去清掃するために拭掃材料で裏打ちされている。

- (1) ドライブへの挿入、取出しは装置電源が投入され、スピンドルが回転している間に行うこと。
- (2) ドライブから取出したときはいつでもディスクを保管用封筒に戻すこと。
- (3) ディスクは磁界を発生するような電機器具や、強磁性材料に近づけないこと。
強力な磁界はディスク上に記録されたデータに歪を生じさせることがある。
- (4) 封筒がすり切れたり、ヒビ割れたり、歪んだりしたら取りかえること。
封筒はディスクを保護するように設計されている。
- (5) プラスチックのジャケットに鉛筆やボールペンで字を書いてはならない。
フェルト芯のペンを使用すること。
- (6) 不注意に落した煙草の灰のような汚物はディスクを損傷させる。
- (7) ディスクを熱または太陽光線にさらすことは避けること。
- (8) ディスクの面を手で触れたり、手で清掃したりしてはならない。
すり傷により貯蔵データが失われることがある。
- (9) クリップ等は使用しないこと。

3.2 調整及び保守に関する注意

3.2.1 フロッピーディスクドライブ

フロッピーディスクドライブの保守管理は、2.2.1の項目に従って行うこと。

3.2.2 ハードディスクドライブ

輸送時には衝撃に依る損傷を防ぐためフロントパネルを取りはずして、ロックレバーをLOCK状態にすること。その他保守の必要は全くない。

ロックレバーを軽く引き上げ矢印方向に回転し、キャリッジの固定(LOCK)及び解除(FREE)を行う。(図3-1)はLOCK状態を示す。

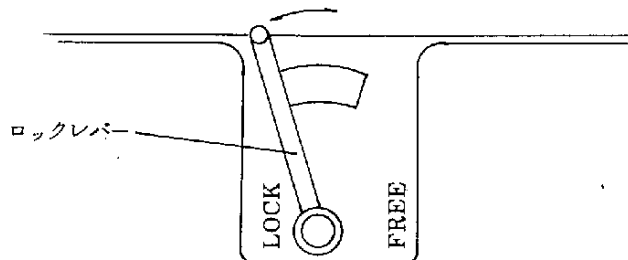


図3-1 キャリッジの固定

3.2.3 セルフテスト

Diagnose コマンドで行うことができる。

3.2.4 コネクタ内部接続

(1) 信号ケーブル

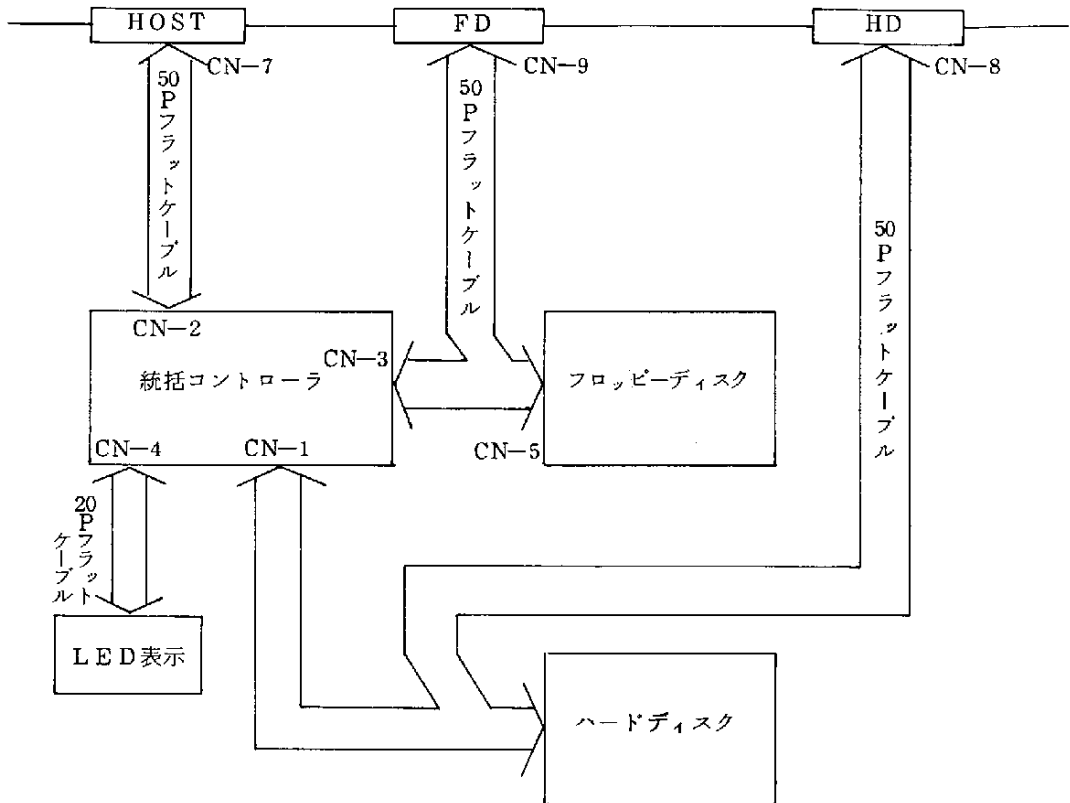


図3-2 信号ケーブル接続図

(2) 電源ケーブル

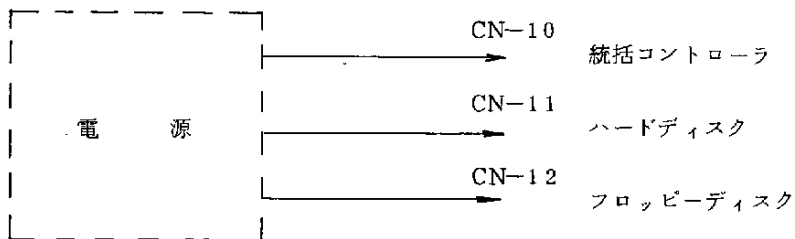


図3-3 電源ケーブル接続図

3.2.5 ドライブのディジチェーン接続

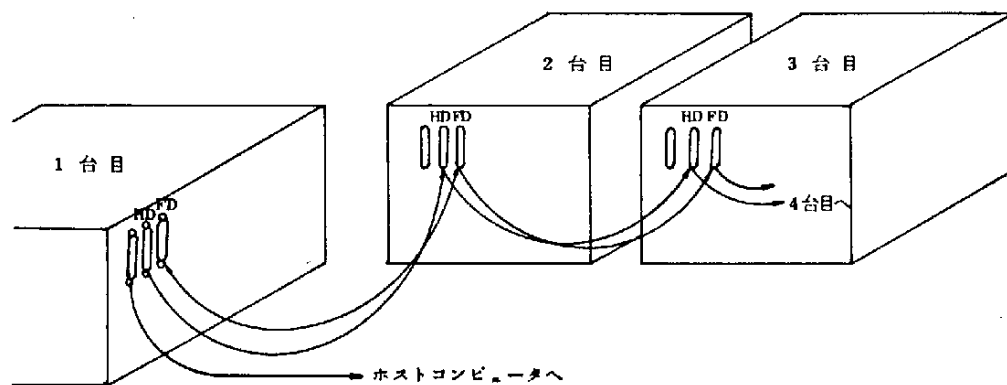


図3-4 ディジチェーンの接続

複数台の装置（最大各4台）をディジチェーンによって接続し、1台目の統括コントローラによって制御することができる。ケーブル長は最大6mとする。

図3-5、図3-6に信号線のピン配列を示す。

A	PIN No.	B	PIN No.
$\overline{\text{DBCK}}$	1	GND	26
	2		27
$\overline{\text{SL}}_2$	3		28
$\overline{\text{SL}}_1$	4		29
$\overline{\text{ATN}}$	5		30
$\overline{\text{BSY}}$	6		31
$\overline{\text{TX}}$	7		32
$\overline{\text{TC}}$	8		33
DB $\overline{7}$	9		34
$\overline{6}$	10		35
$\overline{5}$	11		36
$\overline{4}$	12		37
$\overline{3}$	13		38
$\overline{2}$	14		39
$\overline{1}$	15		40
$\overline{0}$	16		41
$\overline{\text{DBP}}$	17		42
$\overline{\text{RST}}$	18		43
$\overline{\text{DACK}}$	19		44
$\overline{\text{DRQ}}$	20		45
$\overline{\text{INT}}$	21		46
$\overline{\text{CS}}$	22		47
$\overline{\text{W}}$	23		48
$\overline{\text{R}}$	24		49
$\overline{\text{A}}$	25	GND	50

コネクタは表4-1参照

図3-5 信号線のピン配列

HDD

A		PIN No	B	PIN No
GND		1	$\overline{\text{LCT}}$	26
		2	$\overline{\text{RST}}$	27
		3	$\overline{\text{FCLR}}$	28
		4	$\overline{\text{FLT}}$	29
		5	$\overline{\text{2 SIDE}}$	30
		6		31
		7	$\overline{\text{SIDE}}$	32
		8	$\overline{\text{IUL}}$	33
		9	$\overline{\text{HDL\bar{D}}}$	34
		10	$\overline{\text{IND}}$	35
		11	$\overline{\text{RDY}}$	36
		12		37
		13	$\overline{\text{DSEL 1}}$	38
		14	$\overline{\text{2}}$	39
		15	$\overline{\text{3}}$	40
		16	$\overline{\text{DSEL 4}}$	41
		17	$\overline{\text{DIR}}$	42
		18	$\overline{\text{STP}}$	43
		19	$\overline{\text{WD}}$	44
		20	$\overline{\text{WG}}$	45
		21	$\overline{\text{TRK 0}}$	46
		22	$\overline{\text{WPRT}}$	47
		23	$\overline{\text{RD}}$	48
GND		24		49
		25		50

コネクタは表4-1参照

図3-6 信号線のピン配列

FDD

4. ホスト・インタフェース

本装置とホストシステムは汎用性の高い非同期半二重方式のインタフェースにより接続される。本装置の転送能力(最大約250Kバイト/秒)の範囲内で速度の制約はなく、ホスト側のインタフェースの設計が容易である。ありふれた既存の入出力インタフェースを利用するか簡単なアダプタを付加することにより幅広い小型コンピュータシステムに対応することができる。

4.1 信号の種類

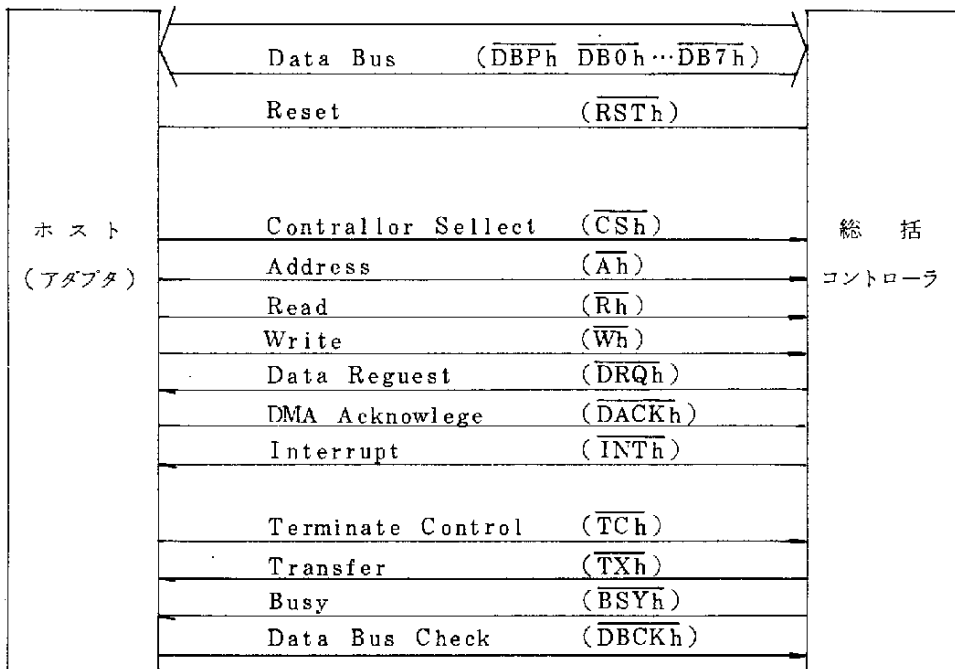


図4-1 インタフェース信号

4.2 入出力回路

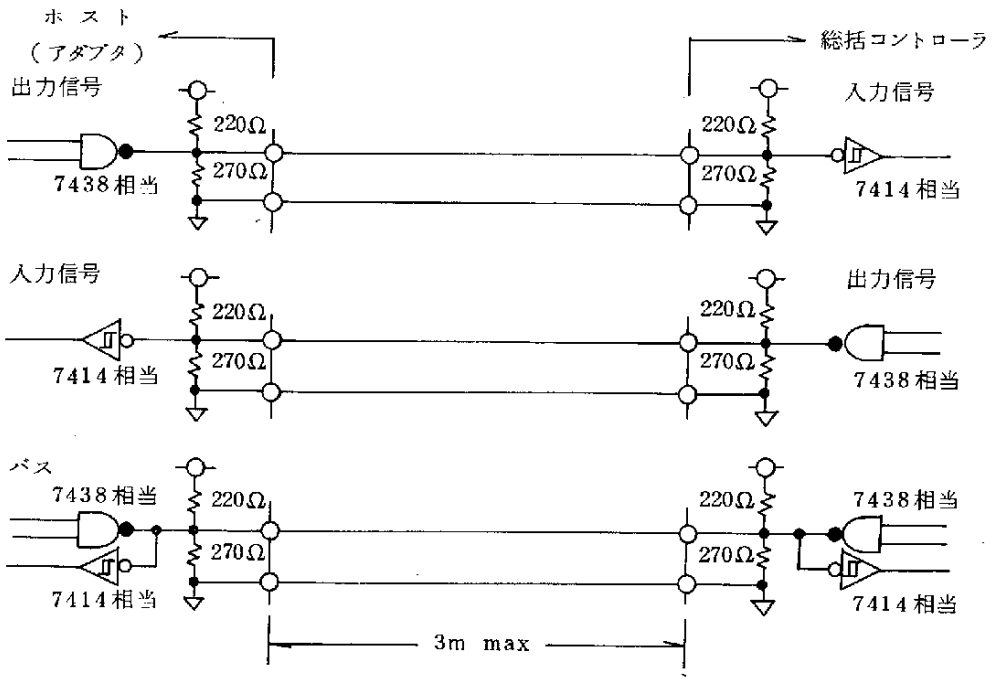


図 4-2 ドライバレシーバ回路

4.3 信号線のピン配列

A	PIN No.	B	PIN No.
$\overline{\text{DBCKh}}$	1	GND	26
	2		27
	3		28
	4		29
	5		30
$\overline{\text{BSYh}}$	6		31
$\overline{\text{TXh}}$	7		32
$\overline{\text{TCh}}$	8		33
$\overline{\text{DB 7h}}$	9		34
$\overline{\text{6h}}$	10		35
$\overline{\text{5h}}$	11		36
$\overline{\text{4h}}$	12		37
$\overline{\text{3h}}$	13		38
$\overline{\text{2h}}$	14		39
$\overline{\text{1h}}$	15		40
$\overline{\text{0h}}$	16		41
$\overline{\text{DB Ph}}$	17		42
$\overline{\text{RSTh}}$	18		43
$\overline{\text{DAckh}}$	19		44
$\overline{\text{DRQh}}$	20		45
$\overline{\text{INT h}}$	21		46
$\overline{\text{CS h}}$	22		47
$\overline{\text{Wh}}$	23		48
$\overline{\text{Rh}}$	24		49
$\overline{\text{Ah}}$	25	GND	50

図4-3 ホスト側信号線のピン配列

4.4 信号線の説明

ホスト側とのインタフェース信号は全てアクティブLOWであり、“0”で表わされる。

(1) Data Bus (\overline{DBPh} , $\overline{DB0h}$, …… $\overline{DB7h}$)

双方向の9ビットで構成されており、ビットは $\overline{DB0h}=2^0$ 、 $\overline{DB1h}=2^1$ 、…… $\overline{DB7h}=2^7$ に対応している。 \overline{DBPh} はパリティビットで、奇数パリティになっている。

\overline{DBPh} は後述の \overline{DBCKh} 信号により無視して使用することができる。

(2) Reset (\overline{RSTh})

コントローラをイニシャル状態にする。 \overline{RSTh} に“0”が示されると全てのオペレーションはリセットされる。 \overline{RSTh} が“1”になった時点から装置はコントローラ内部のハードウェアの診断を行い、接続されているディスクドライブを初期化する。ドライブのセットアップが完了するまで \overline{BSYh} 信号を出力し、この間ホストからのコマンドは受け付けない。(～sec間)

(3) Controller Select (\overline{CSh})

リード(\overline{Rh})又はライト(\overline{Wh})を可能にする。

(4) Address (\overline{Ah})

リード又はライト時にインターフェースレジスタを選択する。

\overline{Ah}	\overline{Rh}	\overline{Wh}	
“1”	“0”	“1”	…… ステータスレジスタ
“1”	“1”	“0”	…… コマンドレジスタ
“0”	“0”	“1”	…… データレジスタ
“0”	“1”	“0”	…… #

(5) Read (\overline{Rh})

インターフェースレジスタの内容をData Bus上に出力する。

(6) Write (\overline{Wh})

Data Bus上の内容をインターフェースレジスタに書き込む。

(7) Data Request (\overline{DRQh})

データ転送を要求する。ホスト側がDMAモード(ホストのメモリと直接データ転送を行う状態)によるデータ転送を行う時に使用することが可能である。

パラメータやリザルトステータスの要求時にも出力される。

(8) DMA Acknowledge (\overline{DACkh})

\overline{DRQh} に対する応答であり、この信号は $\overline{CSh}=\overline{“0”}$ 、 $\overline{Ah}=\overline{“0”}$ を指定した時と同じである。

(9) Interrupt (\overline{INTTh})

割込要求信号で何らかのサービスをホストに対して要求している状態である。

(10) Terminate Control (\overline{TCh})

データ転送の完了をホスト側から通知する。

(11) $\overline{\text{Transbar}} (\overline{\text{TXh}})$

データ転送の間 "0" となる。データ転送に先だつてこの信号が "0" になりデータ転送の開始がホスト側に通知される。ホスト側はデータ転送に伴なり種々の状態の設定にこの信号を用いることが可能である。

(12) $\overline{\text{Busy}} (\overline{\text{BSYh}})$

何らかのオペレーションを実行中であることを示す。

(13) $\overline{\text{Data Bus Check}} (\overline{\text{DBCKh}})$

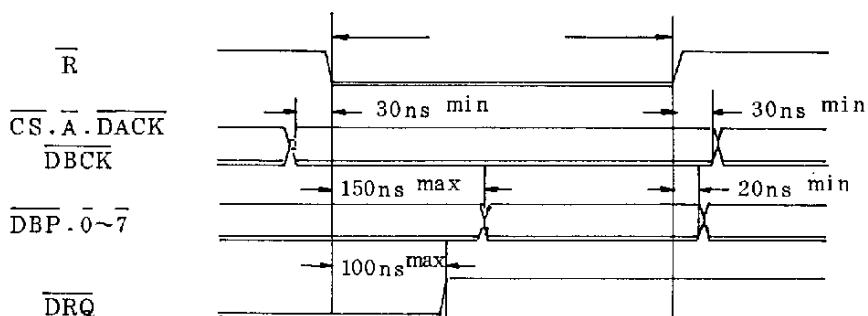
$\overline{\text{Rh}}$, $\overline{\text{Wh}}$ と共に指示を行い、Data Busのバリディチェックを実行する。

$\overline{\text{DBCKh}} = "1"$ の時はData Busのバリディビット $\overline{\text{DBPh}}$ は無視される。

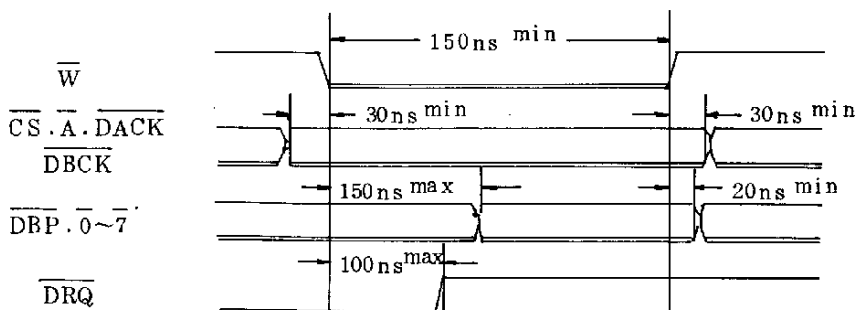
4.5 タイミング

時間は装置のドライバ/レシーバの位置で規定する。

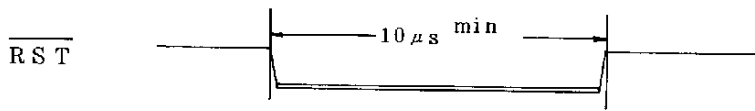
(1) Read



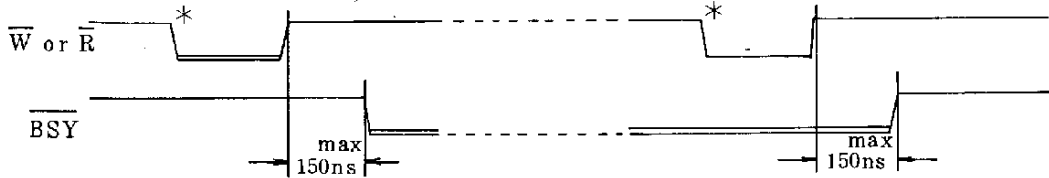
(2) Write



(3) Reset



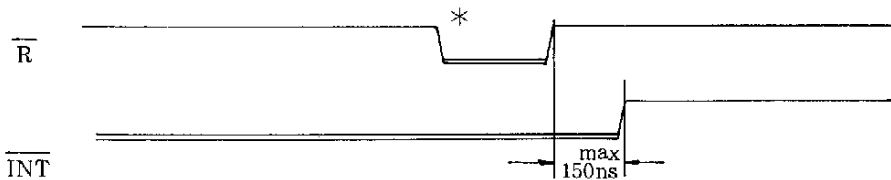
(4) Busy



- * コマンドコードのライト
- * 最初のパラメータのリード

- * 最終パラメータのライト
- * データ転送の最後のライト又はリード
- * 最終リザルトステータスのリード

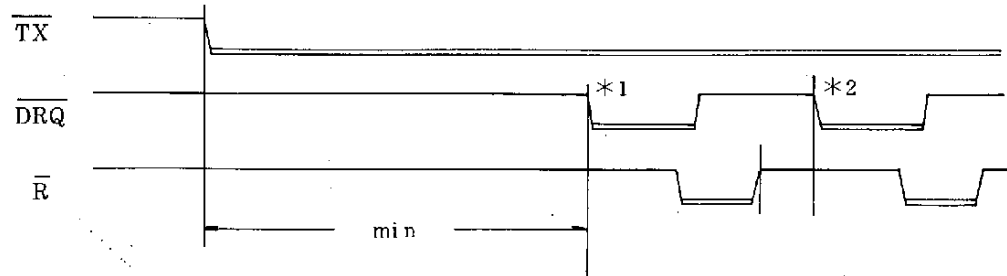
(5) Interrupt



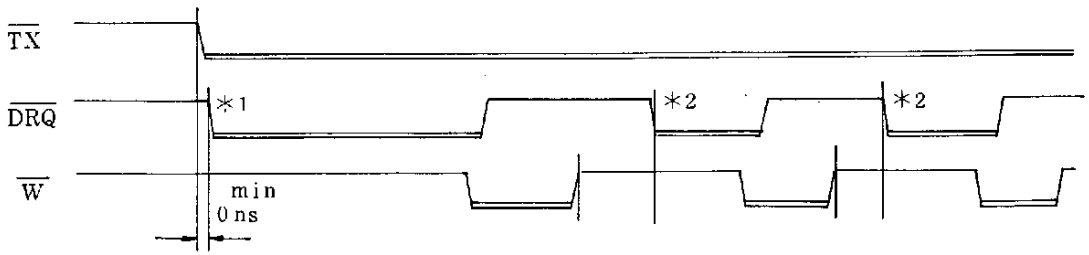
- * 最後のパラメータ又は最後のリザルトステータスのリード

(6) Data Request と Transfer

a リードの場合



b ライトの場合



- *1 \overline{TX} が“0”になってからの最初のDRQ
- *2 \overline{TX} が“0”になってからの2番目以降のDRQ

4.6 ケーブルコネクタ仕様

本装置とホストコンピュータとの信号接続は表4-1に示すコネクタによって行い。ケーブルの長さは最大3mまでとする。

表4-1 ケーブルコネクタ仕様

型 名	メーカー
57F-30500 (フラットケーブル用)	DDK
or 57-30500 (パラ線用)	

5. システムの機能

5.1 ディスクの統括コントロール

ハードディスクとフロッピーディスクを統括的に制御するために、各々のドライブに通し番号（ユニット番号）を付す。

- ハードディスク : 0～3
- フロッピーディスク : 4～7

ホストコンピュータからは、コマンドに続くパラメータでドライブ（ユニット番号）とセレクトのアドレスを指定する。パラメータは、ハードディスクとフロッピーディスクで同様の形式である。

本装置に搭載する各ディスクのフォーマットを表5-1に示す。

表5-1 ハードディスクとフロッピーディスクのフォーマット

種類		8" ウィンチェスタ型	8" 薄型両面倍密度
型名		M102(K)	YD-180
ヘッド数		8	2
シリンダ数		244	77
シリンダの 割付け	一般エリア	C0～C239	/
	交代エリア	C240～C242	
	診断エリア	C243	
バイト/セクタ		256	256 ^②
セクタ/トラック		40	26 ^②

② 記録方式およびレコード構成はコマンドにより指定可能

5.2 データバッファ（μ-キャッシュ）

ユーザがデータを直接読み書きするのはコントローラ内のバッファメモリに対してである。バッファとディスク間のデータ転送はすべてコントローラ内で制御されるからユーザはそれに関与する必要がなく、ホスト（アダプタ）間のデータ転送速度は遅くとも良い。ディスクの読み書きエラーが生じた場合の回復処理（再試行）、データ書き込み後のヴェリファイなどはいずれもバッファを利用してコントローラ内で実行される。

本装置はまた小規模なキャッシュ（μ-キャッシュ）機能によってバッファメモリを有効に利用する。その操作は以下のようなものである。

- ① Read Dataコマンドが与えられたとき、そのデータがバッファメモリ中に無ければそのセクタを含む1ブロック（2Kバイト）を自動的にディスクからロードする。
- ② 新たなRead Dataコマンドが発せられたとき、そのデータがバッファ中に既に存在すれば直ち

にホストへデータを転送する。

一般に、一定の範囲内のセクタが引続きアクセスされる確率の高いシステムは多い。そのような場合M-キャッシュ機能によって時間のかかるディスクのアクセス回数を減らし、処理を高速化することができる。

したがって、本装置のM-キャッシュ機能を効果的に利用するためには、連続したセクタを引続きアクセスするようなファイル管理方法を採用するのが有効である。

5.3 エラーの回復

本装置ではディスクへのデータ書込み後のヴェリファイまでを自動的に実行できるようにすることでデータの信頼性を高めている。

またディスク制御中に発生する様々なエラーを解析し回復する機能を持つ。

したがって、本装置の出力するエラーは、通常は最終的なものと判断できる。

(1) データ書込み後のヴェリファイ

ヴェリファイによってエラーが検出された場合、書込みから規定回数まで再試行する。

(2) データチェックの発生

12回まで再試行する。毎回Recalibrateを実行する。

(3) セクタの検出不能(No Record Found)

毎回Recalibrateを実施し、12回まで再試行する。フロッピーディスクでは2つまでの不良シリンダがあり得るものとして、その範囲内で自動的に隣接トラックヘシークする(不良トラックまたはシークエラー検出時)。

(4) Equipmentチェックの発生

3回の再試行をする。

(5) 下位コントローラ間インターフェースのエラー

データバス・パリティチェック、レジスタアクセスエラーなどに対しては2回の再試行を実施する。

5.4 多重制御

ユーザは先に発したコマンドの実行完了を待つことなく新たなコマンド(とパラメータ)を計8個まで本装置に書込むことができる。書込まれたコマンドは本装置内に待行列を形成する。コントローラはそれぞれのコマンド処理の進行を監視し、実行可能な処理があればそれを開始することによって効率の向上を図っている。複数のドライブの同時シークはもちろんのこと、ディスクの制御とホスト間データ転送は並行して処理を進めることができる。

ただし、ディスクを読み書きする正味の期間のみは、實際上ほかの処理が中断される。

多重制御のフローチャート例を図5-1に示す。

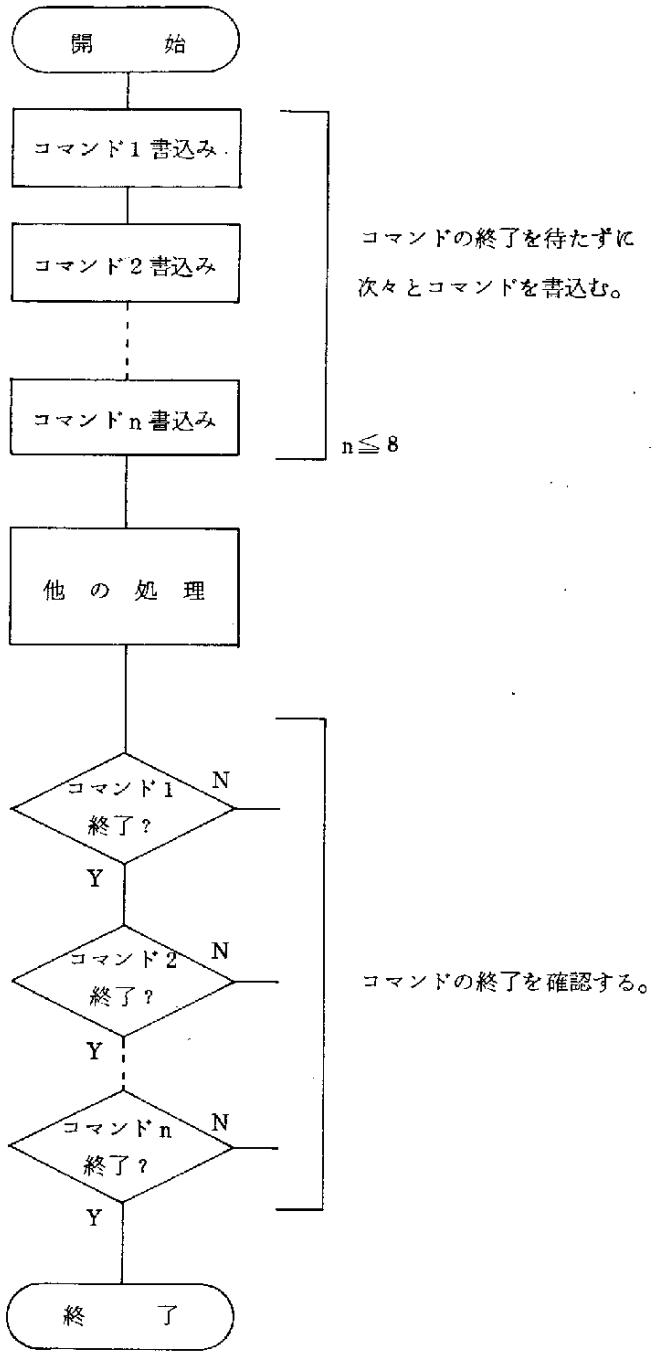


図5-1 多重制御のプロチャート例

6. 動作シーケンス

ホストコンピュータが本装置に一つのコマンドを発しそれを処理するシーケンスは図6-1のようになる。

まずホストは本コントローラがレディー状態であることを確認してコマンドおよび付随するパラメータを送出する。

本装置は与えられたコマンド固有の処理を実行し、必要であればバッファに対するデータ転送をホストに要求する。コマンド実行終了後、本装置はリザルト・ステータスの読取りをホストに要求する。

データ転送の開始やコマンドの実行終了の通知を割り込みとして処理することによってホスト側の制御を単純化することができる。

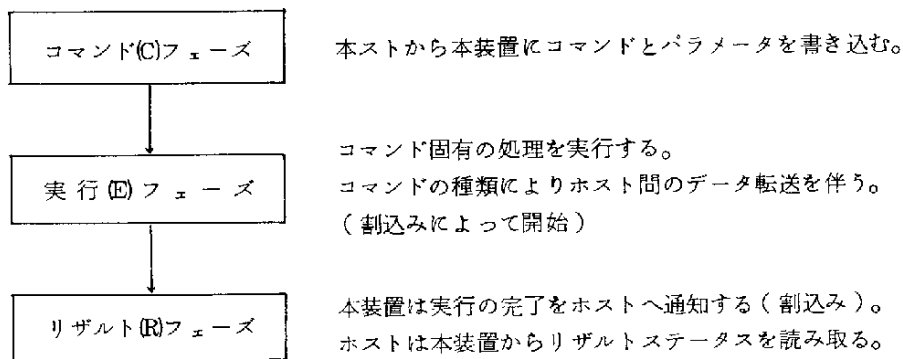


図6-1 動作シーケンス

6.1 コマンドフェーズ

実行フェーズでのデータ転送を除き、コマンドやデータの読み書きはステータスを確認しながら行う必要がある。

ステータスは図6-2、表6-1に示すように構成される。

BIT 7	6	5	4	3	2	1	0
CRDY	INT	C-ph	E-ph	HER	0	RM	DRQ

図6-2 ステータスの構成

多重にコマンドを実行させる場合、それらのコマンドを区別する必要がある。このためCフェーズのパラメータ中にUCID(User's Command ID)と呼ぶ4ビットの値をセットすることができるようになっていいる。値はユーザの任意である。

表6-1 ステータスの意味

BIT		意味
7	CRDY (Command Ready)	コマンドを受けられる状態にあることを示す。 初期状態の一定期間、コマンドフェーズ実行中、ホスト間でデータ転送中、およびリザルトフェーズの実行中、このビットは"0"となる。
6	INT (Interrupt Request)	① E-ph=1 のとき：実行フェーズにおいてデータ転送の準備ができたことを示す。 ② E-ph=0 のとき：コマンドの実行を完了したことを示し、リザルトステータスの読取りを要求する。
5	C-ph (Command Phase)	コマンドフェーズにおいて、パラメータの書き込みを要求していることを示す。
4	E-ph	実行フェーズであることを示す。
3	HER (Hard Error)	コントローラ内で、自身では解決できないハード的なエラーが発生したことを示す。インターフェース信号 RST による初期化を要する。
2		(未定義ビット "0")
1	RM (Read Mode)	データレジスタを介してデータ転送する場合の方向を示す。 "1" のとき、データレジスタの内容をホストへ送出することを示す。 "0" のとき、データレジスタへの受信を示す。
0	DRQ (Data Request)	データ、パラメータ、リザルトステータスなどの転送要求を示す。 ① RM=1 のとき：データがデータレジスタに準備されているとき "1" となる。 ② RM=0 のとき：データレジスタが空で、データの書き込みが可能なとき "1" となる。

6.2 実行フェーズとリザルトフェーズ

Cフェーズに必要なパラメータをすべて受取ると、コントローラはレディ状態となるので、次のコマンドを書込むことができる。ただし、コマンドが8個書込まれてしまったときはビジー状態に留まる。

実行フェーズ (Eフェーズ) のデータ転送やリザルトフェーズ (Rフェーズ) はホストに対する割

込み要求によって開始される。割込み要求を認識したホストはステータスを読み込むことによりEフェーズかRフェーズかを判別することができる。また、データレジスタには図6-3、表6-2に示すように割込みコードとUCIDがセットされる。UCIDにはフェーズにおいて書込んだコードがそのままセットされている。

Eフェーズの起動要求の場合、このデータを1バイト読み、UCIDによってどのコマンドに対するデータ転送がレディとなったのかを識別して、それに対応するデータ転送を起動する。データ転送はインターフェイス信号 \overline{DRQ} と \overline{DACK} を利用してハード的に処理(DMAモード)しても、ステータスを読みながら1バイトずつ処理してもかまわない(6.3、4参照)。

Rフェーズの割込み要求の場合には、コマンドオペレーションの結果を示すリザルトステータスをデータレジスタを介して読取る必要がある。この場合もEフェーズのデータ転送と同様、UCIDの値によってどのコマンドが終了したのかを知ることができる。

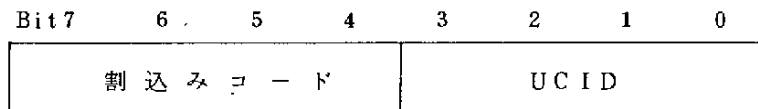


図6-3 割込み時のデータレジスタの内容

表6-2 割込みコード

種 類	Bit				意 味
	7	6	5	4	
データ転送レディ	0	0	0	0	Eフェーズのデータ転送の起動を要求する(TRDY)
正 常 終 了	0	0	0	1	コマンドの正常終了を示す(NT)
	0	0	1	0	未 使 用
異 常 終 了	1	0	0	0	コマンドのEQC以外のエラー終了を示す(AT)
	1	0	0	1	コマンドのEquipment Checkによる終了を示す(EQC)
	1	0	1	0	未 使 用

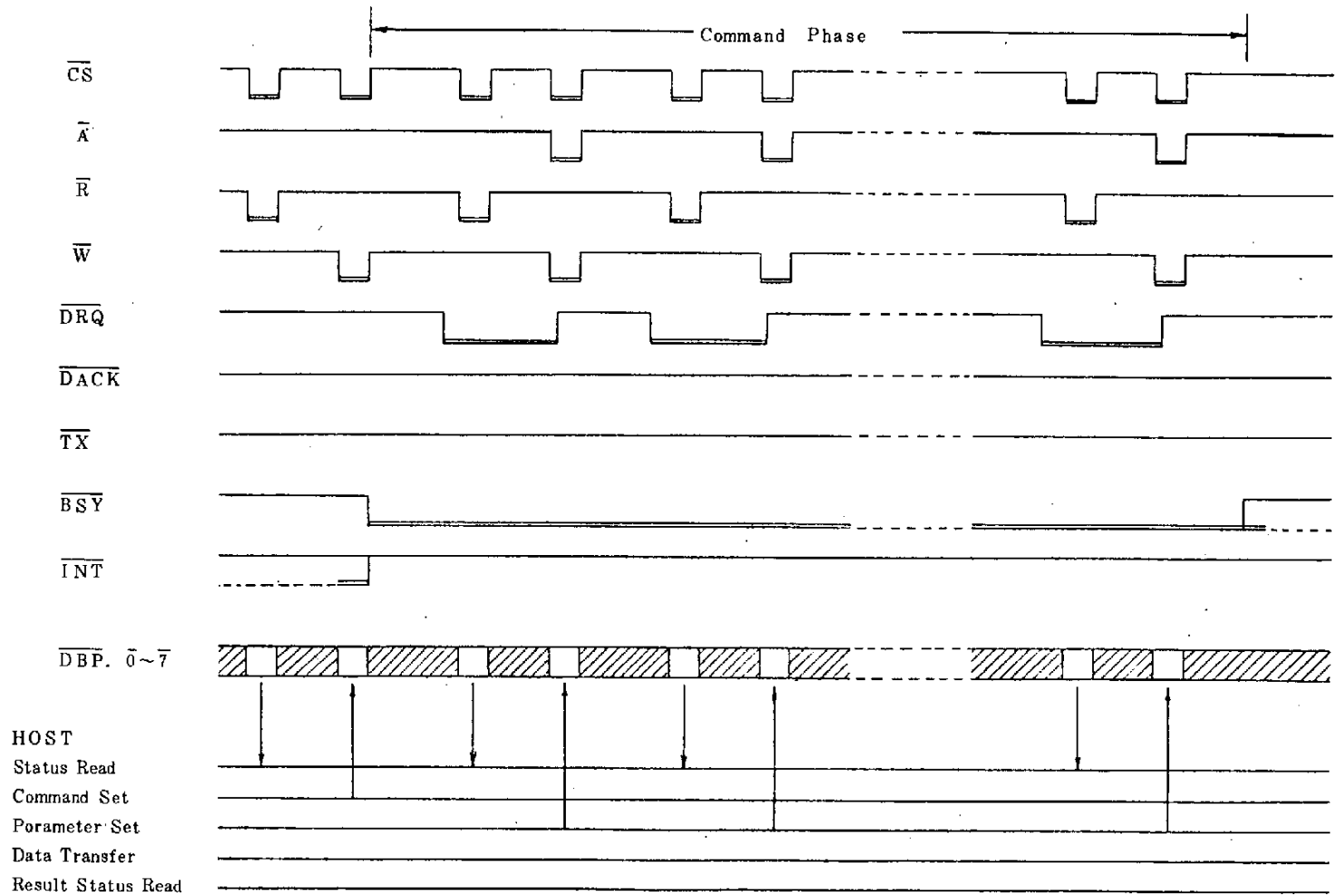


図6-4 コマンドフェーズのタイムチャート

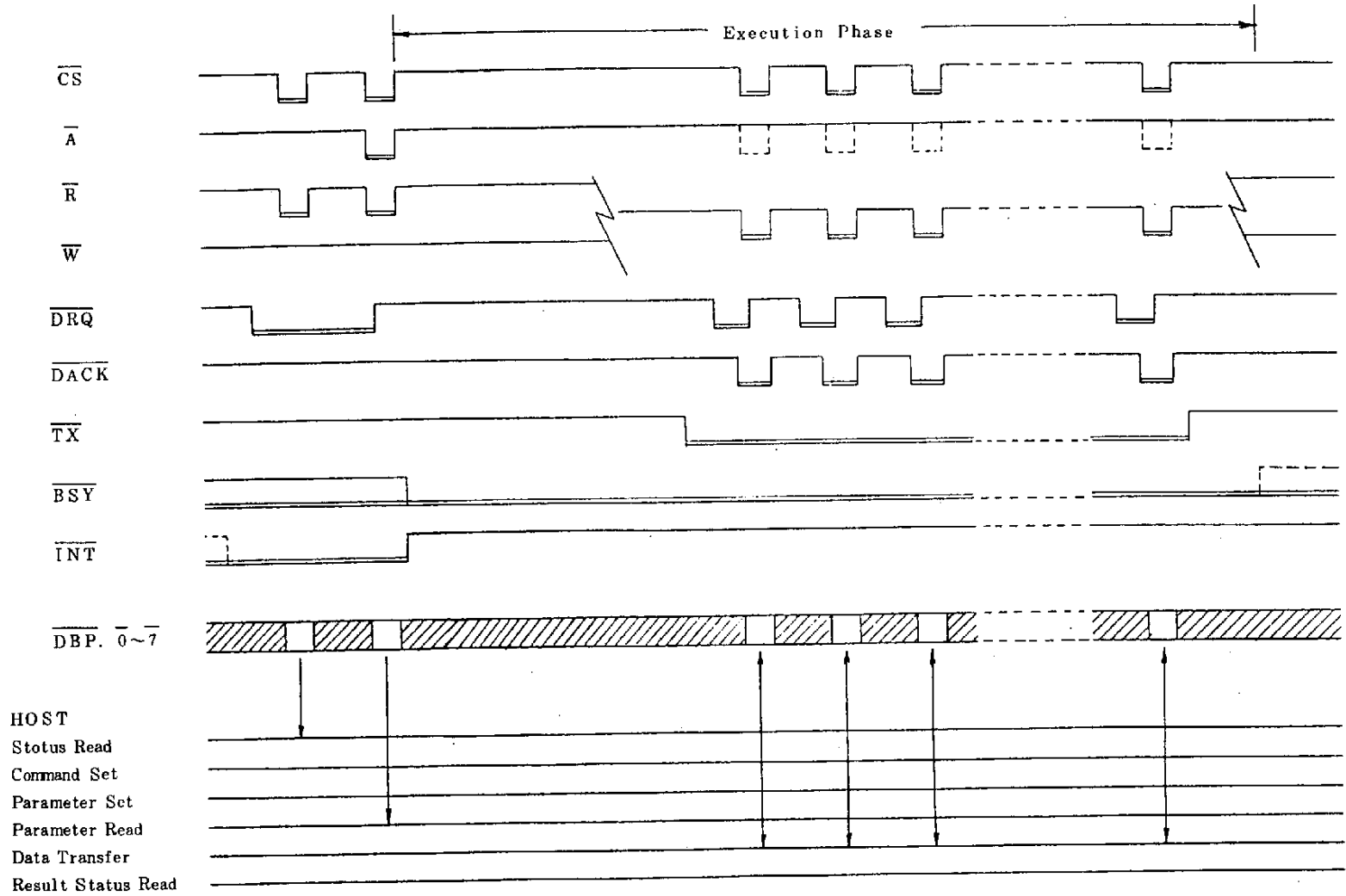


図6-5 実行フェーズのタイムチャート (DMAモード)

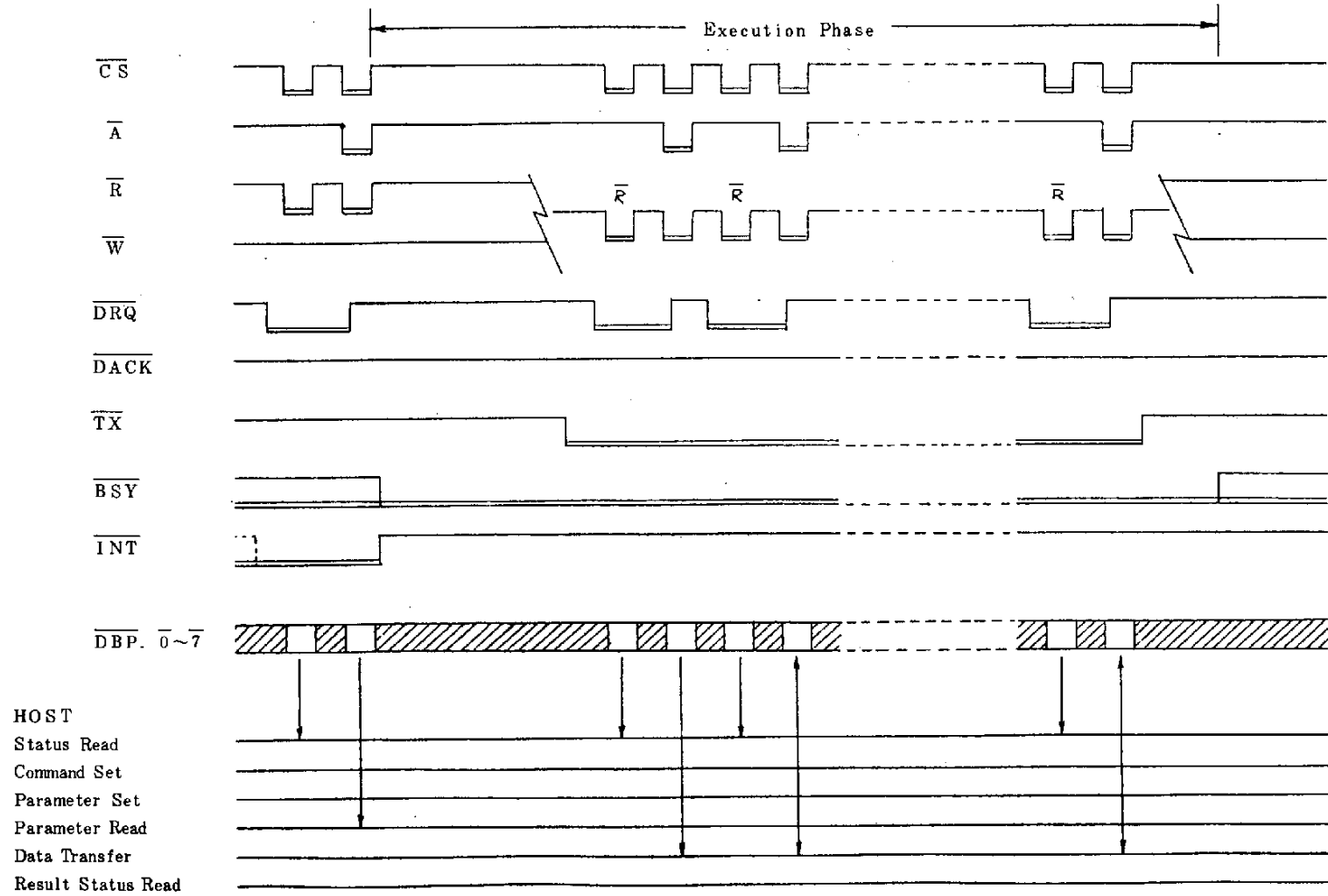


図6-6 実行フェーズのタイムチャート

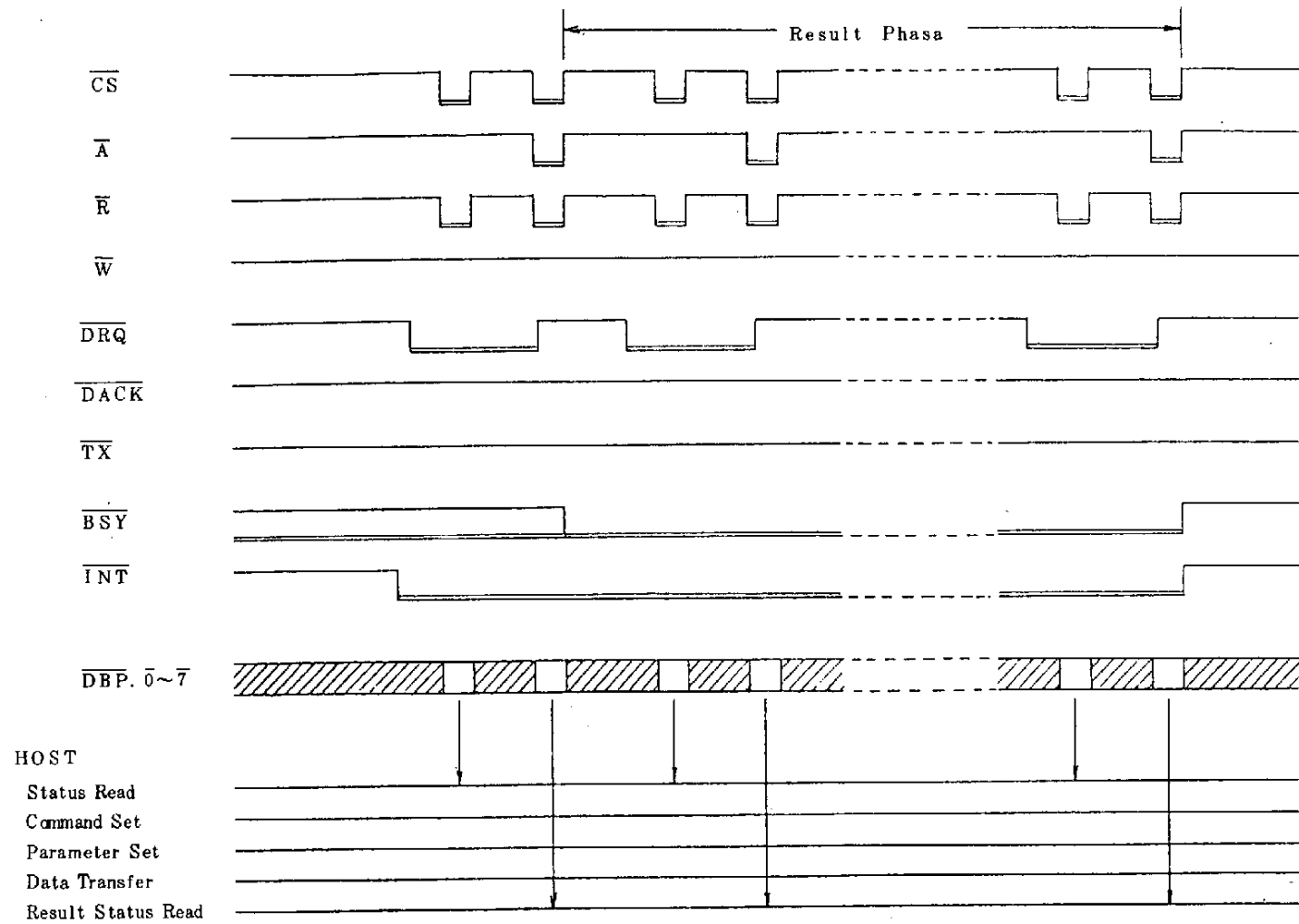
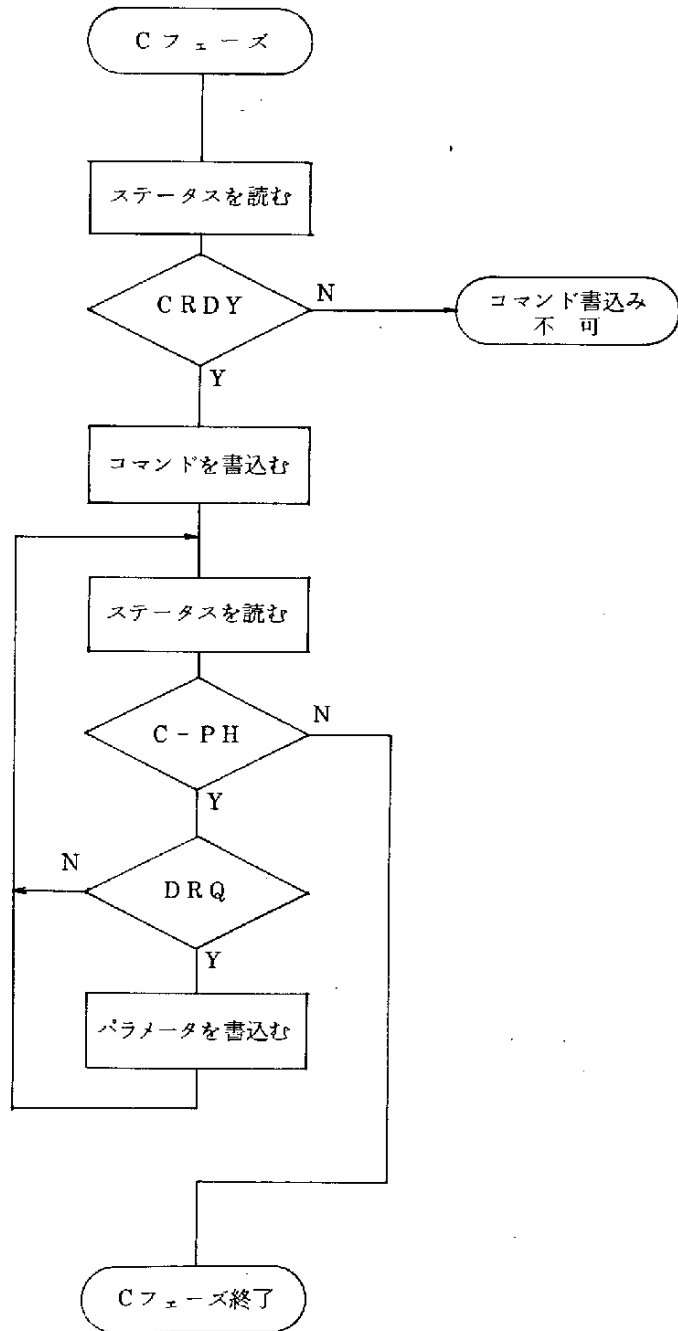
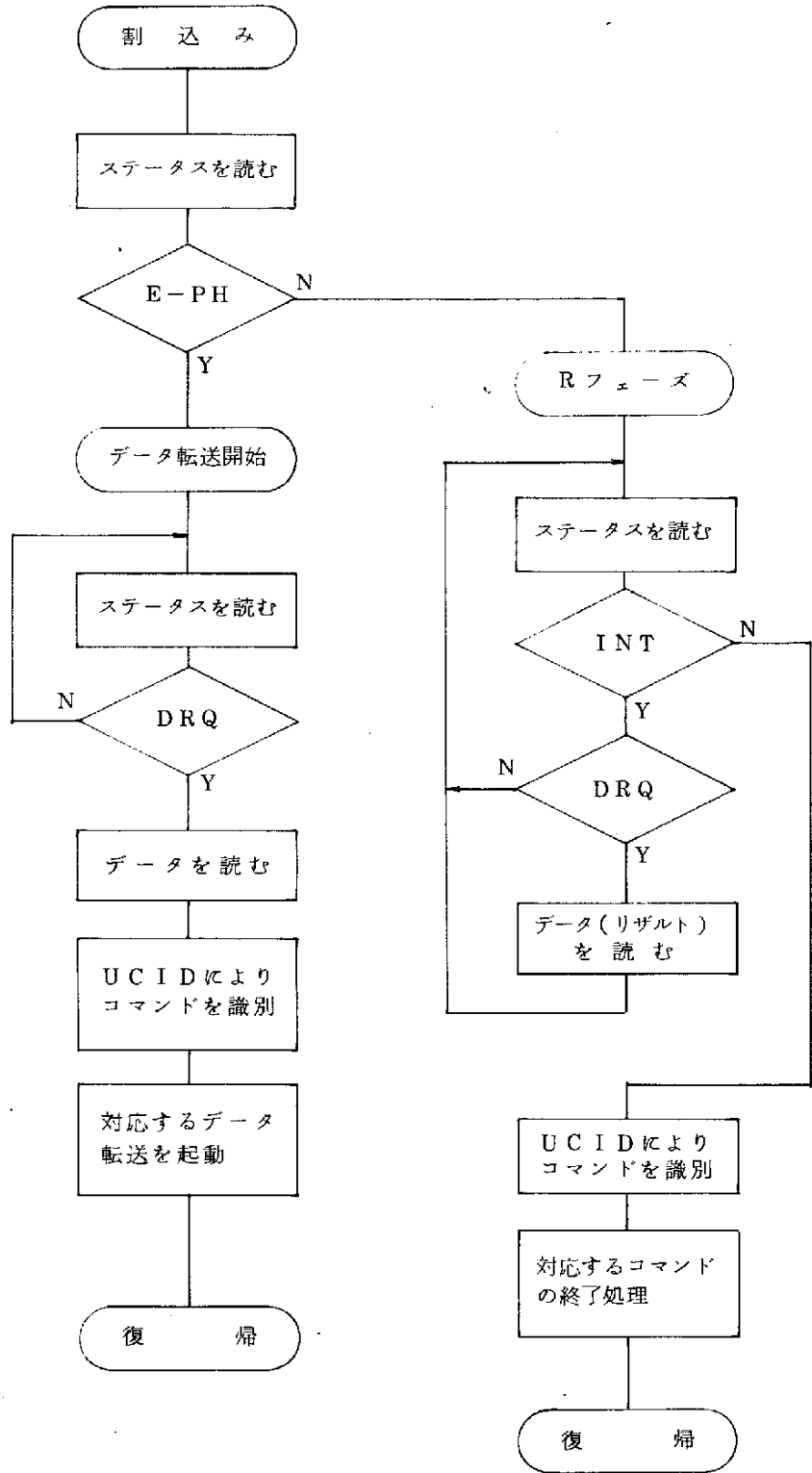
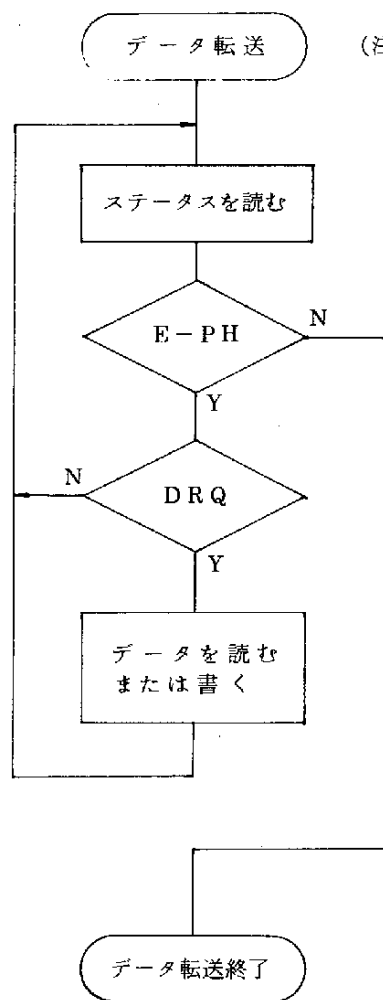


図6-7 リザルトフェーズのタイムチャート

6.4 ホストの制御フローチャート例







(注) DMAモードでは、この制御は必要ない

7. コマンドオペレーション

7.1 コマンドセットとパラメータ

表7-1 コマンドセット

コマンド コード	コ マ ン ド 名	パラメータ バイト数	備 考
00H 01 02 ~			
10 11 12 13 14 15 ~	Recalibrate Set Command Mask Diagnose Statistics	2 2 2 2	H
20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 2A 2B 2C ~	Read Data Write Data Read Address Alferenate Assign Write Format Write Format All Tracks	8 8 8 8 8 8 8	H H
30 31 ~	Mode Set	8	
40 41 ~	Copy Data	12	

Note 1. 備考欄のHは、ハードディスク専用のコマンドであることを示す。

表7-2 コマンドの説明に用いる略号

略号	意味	説明
D	Drive Address	ドライブ番号を示す。0～3がハードディスク、4～7がフロッピーディスクに割当てられる。
CH, CL	Cylinder Address	シリンダ番号を12ビットで表わす。
H	Head Address	ヘッド番号を示す。
S	Sector Address	セクタ番号を示す。
SC	Sector Counter	処理すべきセクタ数を示す。
BYCH、BYCL	Byte Counter	処理すべきデータのバイト数を16ビットで表わす。
DR	Disable Retry	DRが1のとき、エラーを検出しても再試行しないことを指示する。
DC	Disable Cache	DCが1のとき、キャッシュ機能を使用しないことを指示する。
DV	Disable Verify	DVが1のとき、書込み後の読出しチェックを行わないことを指示する。
UCID	User's Command ID	多重にコマンドを実行させる際、ユーザ側でそれらを区別するために使用する。内容はユーザの任意である。

表7-3 パラメータ

Byte	Bit								Remarks
	7	6	5	4	3	2	1	0	
Recalibrate									
0	— D —				— UCID —				
1	0	0	0	0	0	0	0	0	
Set Command Mask									
0	— D —				— UCID —				
1	— CMID —								Acceptable Command ID Code
Diagnose									
0	— D —				— UCID —				
1	0	0	0	0	0	0	0	0	
Statistics									
0	— D —				— UCID —				
1	0	0	0	0	0	0	0	0	

Byte	Bit								Remarks
	7	6	5	4	3	2	1	0	
Read Data									
0	0	0	0	0	— UCID —				
1	DR	DC	0	0	0	0	0	0	
2	— D —			— CH —					
3	—				CL	—			
4	—				H	—			
5	—				S	—			
6	—				SC	—			
7	0	0	0	0	0	0	0	0	
Write Data									
0	0	0	0	0	— UCID —				
1	DR	DV	0	0	0	0	0	0	
2	— D —			— CH —					
3	—				CL	—			
4	—				H	—			
5	—				S	—			
6	—				SC	—			
7	0	0	0	0	0	0	0	0	
Read Address									
0	0	0	0	0	— UCID —				
1	0	0	0	0	0	0	0	0	
2	— D —			— CH —					
3	—				CL	—			
4	—				H	—			
5	—				S	—			
6	—				BYCH	—			
7	—				BYCL	—			
									} FDDの場合は無意味

Byte	Bit								Remarks
	7	6	5	4	3	2	1	0	
Alternate Assign									
0	0	0	0	0	— UCID —				} 無視
1	0	0	0	0	0	0	0	0	
2	— D —			— CH —					
3	— CL —								
4	— H —								
5	— S —								
6	x	x	x	x	x	x	x	x	
7	x	x	x	x	x	x	x	x	
Write Format									
0	0	0	0	0	— UCID —				} 無視
1	0	0	0	0	0	0	0	0	
2	— D —			— CH —					
3	— CL —								
4	— H —								
5	— S —								
6	x	x	x	x	x	x	x	x	
7	x	x	x	x	x	x	x	x	
Write Format All Tracks									
0	0	0	0	0	— UCID —				} 無視
1	0	0	0	0	0	0	0	0	
2	— D —			x	x	x	x		
3	x	x	x	x	x	x	x	x	
4	x	x	x	x	x	x	x	x	
5	x	x	x	x	x	x	x	x	
6	x	x	x	x	x	x	x	x	
7	x	x	x	x	x	x	x	x	

Byte	Bit								Remarks		
	7	6	5	4	3	2	1	0			
Mode Set											
0	F	0	0	0	—— UCID ——					} XCN:Max Data Cylinder Number Max Head Number Max Sector Number	
1	0	0	0	0	0	0	0	0			
2	×	×	×	×	—— XCNH ——						
3	—————				XCNL				—————		
4	—————				XHN				—————		
5	—————				XSN				—————		
6	0	0	0	0	0	0	0	1			
7	×	×	×	×	×	×	×	×			
Copy Data											
0	0	0	0	0	—— UCID ——					} Source } Destination	
1	DR	DV	0	0	0	0	0	0			
2	—— D ——			—— CH ——							
3	—————				CL				—————		
4	—————				H				—————		
5	—————				S				—————		
6	—————				SC				—————		
7	0	0	0	0	0	0	0	0			
8	—— D ——			—— CH ——							
9	—————				CL				—————		
10	—————				H				—————		
11	—————				S				—————		

7.2 各コマンドの機能

(1) Recalibrate

指定されたユニットのヘッドをシリンダ0へ位置付ける。

(2) Set Command Mask

指定されたユニットに対し特定のコマンドの実行を許可するコマンドアイデンティファイア(CMID)コードをセットする。

このコマンドによる許可が必要なのは、フォーマット処理系のコマンドなど通常は使用しないものである。

CMIDコードはそのユニットに対して次に発せられるコマンドに対して有効である。

(3) Diagnose

コントローラのハードウェアと指定されたユニットの内部診断を行う。

ハードディスクが指定された場合には、コントローラ内の自己診断の後そのユニットの診断エリアをリード・ライトテストする。

フロッピーディスクが指定された場合には、CRJエラーとなる。

(4) Statistics

コマンドの発信回数、ユニットのアクセス回数、エラー発生回数、 μ -キャッシュの使用回数をホストへ送る。これらの情報は、電源ONから、このコマンドを受信するまでのものである。

(5) Read Data

指定されたセクタからデータを読み出す。

連続して読み出せるデータ長さは最大2Kバイトまでである。

リトライによっても回復しないエラーが生じたときには、そこまで読み出したデータを送出後異常終了する。

ホストとのデータ転送中に終了信号 \overline{TC} が入力された場合は転送を終結しリザルトフェーズへ移行する。

(6) Write Data

指定されたセクタからデータを書き込む。

連続して書き込むデータ長さは最大2Kバイトまでである。

ホストからバッファへのデータ転送中に終了信号 \overline{TC} が入力された場合、そのセクタまでディスクに書き込む。そこがセクタの途中であればそのセクタの残りのバイトに00Hを書き込む。

ホストからデータ受信中にパリティチェックが発生した場合はそこで受信を打ち切り、直ちにリザルトフェーズの処理を起動する。

(7) Read Address

指定されたアドレスエリア(IDフィールド)を読み出す。

ハードディスクでは指定されたセクタからBYCまでアドレスエリアの内容を読み出す。データは1セクタ当りF、C、H、Sの4バイトである。不良-交代リンクの確認に用いることができる。

フロッピーディスクでは指定されたトラック上で最初に検出したIDフィールドを読み出す。読み出したデータはリザルトステータス中のアドレスとしてホストへ転送し、E-フェーズでのデータ転送は起こらない。

Set Command Maskによる許可を必要とするコマンドである。

CMIDコードはコマンドコードと同一である。

読み出し中のエラーに対する動作はRead Dataに準ずる。

(8) Alternate Assign

指定されたセクタの不良-交代リンクを作成するハードディスク専用のコマンドである。

Set Command Maskによる許可を要する。

一般エリアの中のセクタに対してこのコマンドが発せられたときはそのセクタを不良とみなし、交代エリアの中から未使用のセクタを探して不良-交代リンクを作成する。交代エリアがすべて使用済の場合は交代エリアエラーを報告する。

このコマンドが交代エリアに対して発せられたときは、そのセクタに使用不可を示すフラグを書込む。

コマンドの実行によりそのセクタのデータエリアのデータは破壊される。

CMIDコードは、コマンドコードと同一である。

(9) Write Format

指定されたセクタのアドレスエリアを書込むハードディスク専用のコマンドである。

Set Command Maskによる許可を要する。

コマンドの実行によりそのセクタのデータエリアのデータは破壊される。

CMIDコードは、コマンドコードと同一である。

(10) Write Format All Tracks

指定されたユニットの全トラックにわたりアドレスエリア(IDフィールド)を書き直す。

本コマンドを実行する際には、下位コントローラ内のスイッチの設定が必要である。

Set Command Maskによる許可を要する。

全トラックのデータはコマンドの実行により破壊される。

CMIDコードは、コマンドと同一である。

(11) Mode Set

レコード構成などディスクを制御するために必要な定数を変更するためのコマンドである。

本コマンドを発しない場合、表5-1に示したフォーマットに従ってディスクを制御する。フロッピーディスクは全レコードが倍密度記録、26セクタ/トラックであるものとしている。これらの条件は本コマンドを実行することにより変更することができる。

Cフェーズのパラメータによってハードディスクのレコード構成を設定する。フロッピーディスクのパラメータを変更する場合は、Cフェーズのパラメータ中のFビットを1とし、Eフェーズで表7-4に示す16ビットのデータを転送する。

(12) Copy Data

指定されたセクタからのデータを他の指定されたセクタへコピーする。

1つのコマンドで連続してコピーできるデータ長さは8セクタまでとする。

ハードディスクとフロッピーディスク間のCopyで両者のセクタ当りのバイト数が異なっているもよい。

読み出し、書込み中のエラーに対する処理はRead Data、Write Dataコマンドに準ずる。

表7-4 Made Set コマンドにおいてホストから転送が必要なデータ

BYTE	BIT								意味
	7	6	5	4	3	2	1	0	
0	XCNL								max cylinder number 1ユニット当りの最大シリンダ番号
1	XCLH								
2	XSN (0)								max sector number 1トラック当りの最大セクタ番号
3	(1)								
4	(2)								
5	MFM	PRL (0)							MFM: 1のときMFM、0のときFM PRL: Record Length 1セクタ当りのバイト数 0...128、1...256、2...512、 3...1024
6	MFM	(1)							
7	MFM	(2)							
8	GPL (0)								Gap Length VFO SYNCを除いたギャップ3の長さ (連続セクタを処理するのに必要なパラメーター)
9	(1)								
10	(2)								
11	FGPL (0)								Format Gap Length 同上 (フォーマットするのに必要なパラメーター)
12	(1)								
13	(2)								
14	x	x	x	x	x	x	x	x	無視
15	HLT								ヘッドロード時間

添字の0~2の意味は

- 0.....シリンダ0、ヘッド0のフォーマットを規定するデータ
- 1.....シリンダ0、ヘッド1のフォーマットを規定するデータ
- 2.....シリンダ1以上のフォーマット配列を規定するデータ

表7-5 ステップ信号の間隔

SRT	間隔 (ms)
0H	16
1	15
2	14
3	13
4	12
5	11
6	10
7	9
8	8
9	7
A	6
B	5
C	4
D	3
E	2
F	1

表7-6 ヘッドロード時間

HLT	時間 (ms)
00H	時間
01	2
02	4
03	6
04	8
05	10
06	12
07	14
08	16
⋮	⋮
7D	250
7E	252
7F	254

表7-7 フォーマットのパラメータ

記録方式	1セクタのデータ長	PRL	SC	GPL	GPLb
FM	128バイト	00H	1AH	07H	1BH
	256	01	0F	0E	2A
	512	02	08	1B	3A
MFM	256	01	1A	0E	36
	512	02	0F	1B	64
	1,024	03	08	35	74

7.3 リザルト・ステータス

リザルト・ステータスはコマンド処理の結果をホストへ通知するもので、表7-8に示す10バイトから構成される。多重制御の場合、どのコマンドの終了かはUCIDで、また正常終了か異常終了かは割込みコードによって判別できる。2バイト目以降はエラーの種類を示す。5バイト目以下は内部で処理した結果のディスクのアドレスを表わす。

表7-8 リザルト・ステータスの構成

Bit	Byte									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
7	割 込 コ ー ド	NT	CRJ	ADRC	—	U	CL	H	S	SC/BYC
6		or	—	ALTC	DRDY					
5		AT	EOV	—	—					
4		—	—	—	—					
3	UCID	EQC	DTC	—	—	CH	CL	H	S	SC/BYC
2			—	—	—					
1			NRF	—	NW					
0			MAM	CM	—					

7	割 込 コ ー ド	EQC	×	×
6			PER	×
5			CMER	×
4			×	×
3	UCID	EQC	BFER	×
2			FOER	×
1			DBER	×
0			HOER	×

(注1) —印は未定義、×印は不定ビットを示す。

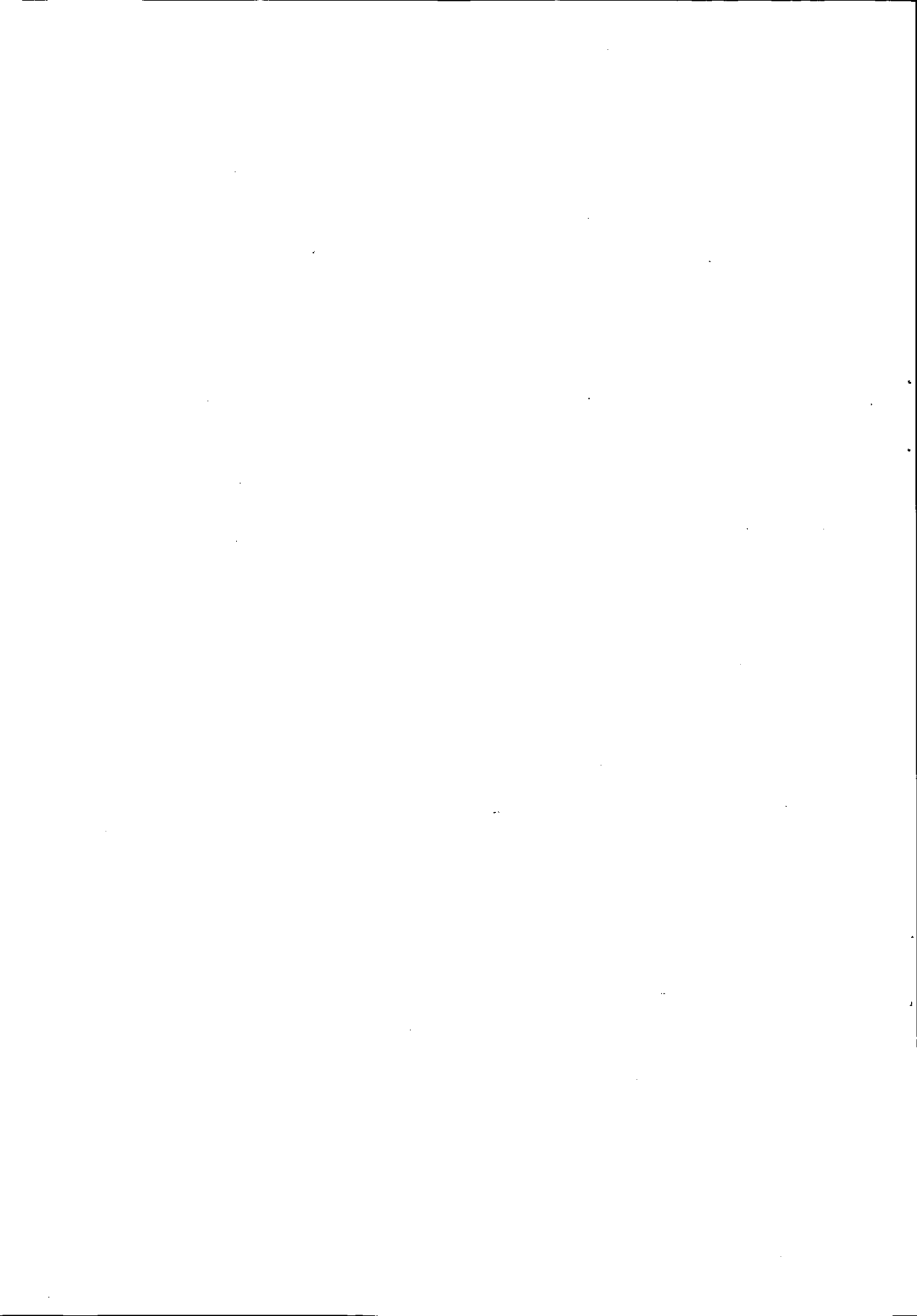
(注2) バイト4~9は、エラーの内容によっては意味を持たない。

- (1) CRJ 受取ったコマンドにエラーがある。
 (Command Reject) ① コマンドコードが未定義
 ② Set Command Maskが必要なコマンドにおいて、同コマンドによる許可がなされていない。
 ③ パラメータの内容が不適当。
 など。

- (2) EOV (End of Volume) 一般エリアの最終アドレス(C、H、S)を越えて処理しようとした。
- (3) DTC (Data Check) データチェックの発生を示す。バイト2のADRCビットによりデータチェックの発生アドレスエリアかデータエリアかを判別できる。
- (4) NRF (No Record Found) 指定されたアドレスのセクタが検出できない。
- (5) MA (Missing Address Mark) フロッピーディスクをリード、ライトするコマンドに対し、
 ① IDアドレスマーク
 ② データアドレスマーク(DAMまたはDDAM)が検出できない。
 ①の場合ADRCビットがセットされる。
- (6) ADRC (Address Area Check) アドレスエリア(IDフィールド)処理でのエラーの発生を示す。
- (7) ALTC (Alternate Check) ハードディスクの交代エリア処理でのエラー発生を示す。一般にはDTC、NRFとともにセットされる。ただし、Alternate Assign コマンド、交代エリアが全て使用されている場合はALTCが単独でセットされる。
- (8) CM (Control Mark) フロッピーディスクを讀出すコマンドで、デリーテッド・アドレス・マークの付いたセクタを讀取ったことを示す。
- (9) PER (Program Error) コマンド処理やドライブの制御が規定時間内に終了しなかったことを示す。
- (10) CMER (Command Access Error) コマンドレジスタへのアクセスがコマンドフェーズ中に再度あったことを示す。
- (11) BFER (Buffer Access Error) データレジスタに対するアクセンのとき次のタイミングエラーとなったことを示す。
 ① データ転送方向を誤った。
 ② データリクエストのないときにアクセスした。
- (12) DBER (Data Bus Error) ホストインタフェースのデータバスにパリティチェックの生じたことを示す。
- (13) DRDY (Drive Ready) そのドライブが制御可能な状態にあることを示す。
- (14) TRK 0 (Track 000) シリンダアドレスが機械的な検出による0番地を指していることを示す。
- (15) NW (Not Writable) 書込み防止穴のあいたフロッピーディスクに書込もうとした(Write Protected)がドライブのライトアンプ系で異常が生じた(Write Fault)ことを示す。

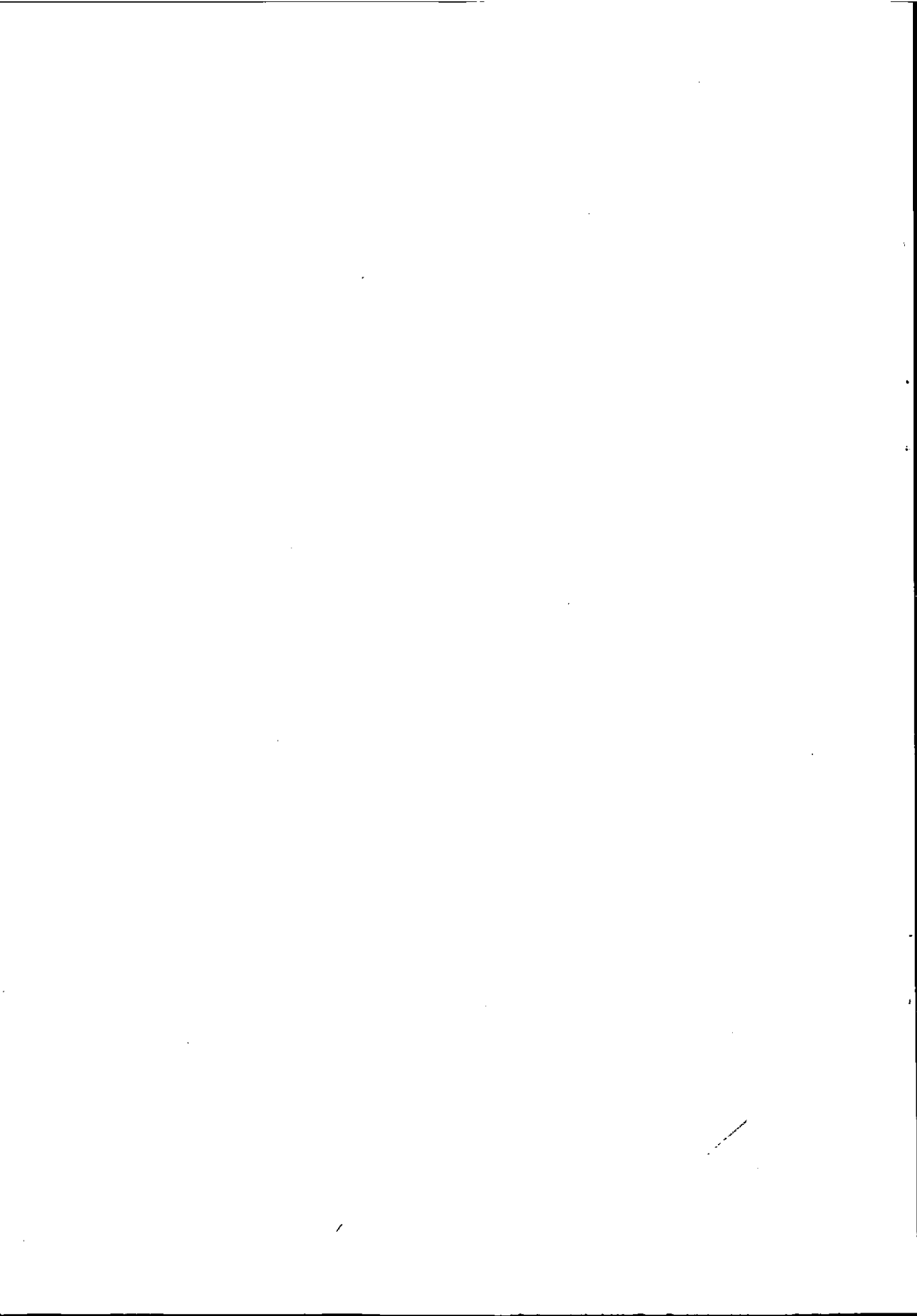
8. ホストコンピュータとの接続例

PC-8000シリーズとの接続は、別添「PC-8000用アダプタ取扱説明書」に記す。



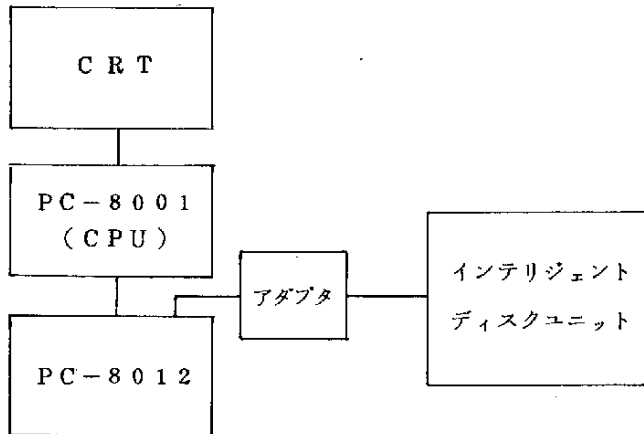
別 添

PC-8000用アダプタ
取扱説明書



1. 構成

パーソナルコンピュータPC-8000シリーズにインテリジェント・ディスクユニットを接続するために専用アダプタを用い、図1に示す構成をとる。すなわち、PC-8012のFDCポートにアダプタを介してディスクを接続することによって、通常PC-8031(ミニディスクユニット)が行っている動作の代替をすると共に20Mバイトの記憶容量をサポートしている。



- ② PC-CP/M(ハードディスクサポート)が動作するために必要なハードウェア
- PC-8001 本体(RAMフル実装)
 - PC-8012 I/Oユニット(ROM2716 1個)
 - PC-8012-02 RAMボード
 - CRTディスプレイ
 - インテリジェントディスクユニット
 - アダプタユニット

図1 PC-8000シリーズとインテリジェントディスクユニットの接続

2. 準備

2.1 PC-8012のセット

① モード切替

メモリモードを指定するためにジャンパコネクタ(CN-2)の2-3をジャンパーする。

- ② PC-CP/MのBootを書込んだPROM(2716)を差し込む。PROMの向きは図2を参照すること。

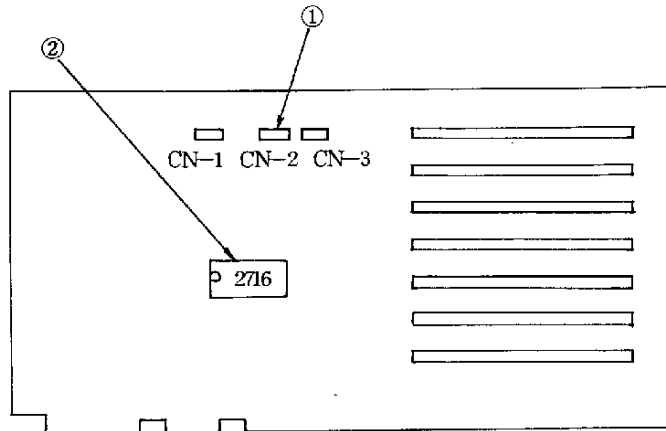


図2 PC-8012 内部基板

① インテリジェントディスクユニットとの接続

ディスクユニットリアパネルHOSTの位置へコネクタを接続する。

② PC-8012との接続

PC-8012 FDCポートへコネクタを接続する。

③ 電源の供給

アダプタから出ている2本の線をPC-8012内部の電源に接続する。…… 図3参照
他の電線と共締めすること。

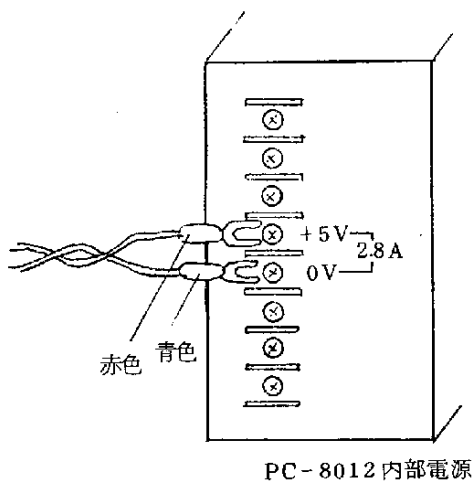


図3 電源の接続

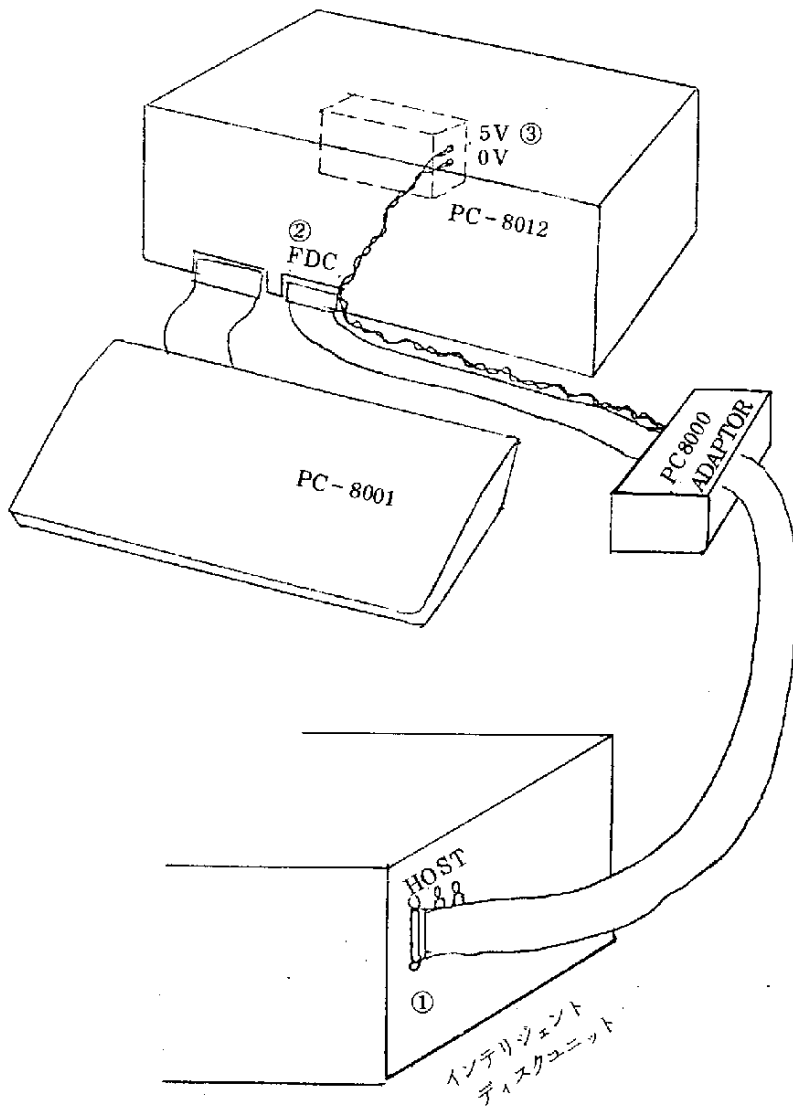


図4 接続方法

3. PC-CP/M(ハードディスクシステム用)

2章に示した構成で、PC-CP/Mにインテリジェントディスクユニットをサポートする。以下にその内容を記す。

3.1 CP/Mの起動

PC-CP/Mを構成する各ユニットの電源のON/OFF状態を確認する。

全てのユニットが電源OFF状態であることを確認の上、PC-8001、PC-8012、ハードディスクユニット、CRTの順に電源をONする。インテリジェントディスクユニットにフロッピーディスクを挿入する。

PC-8001のリセットボタンを押してCP/Mを起動する。フロッピーディスクドライブへのアクセスが始まり、CP/MのCCP・BDOS・BIOSがメモリー上にロードされ、起動が終了すると次のメッセージをCRT上に表示する。

```
40K CP/M Version 2.2 (for PC-8001 With 64K RAM)
```

```
PC-CP/M reconstruction version by Hagiwara 1982.3
```

```
A>
```

プロンプト A>が表示されると、CP/Mの持つ各コマンドが入力可能となる。

起動の途中においてエラーの発生が見いだされると、PC-8001のシステム・モニターが起動される。その場合は各ユニットの構成とその接続、BOOT ROMのセット、システムディスクットのセット方法等を再確認の上、電源をONし、PC-8001のリセットボタンを押すこと。

3.2 ドライブの割当て

PC-CP/M 40K versionでは、次のドライブ割当てによりディスクシステムをサポートしている。ハードディスクでは、20Mバイト、フロッピーディスクドライブは、1Mバイトの記憶容量を持っている。

```
A>   ハードディスクドライブ(記憶容量5Mバイト)
```

```
B>           "
```

```
C>           "
```

```
D>           "
```

A>は、PC-CP/Mの起動後、初期セットされるドライブとなる。

```
E>   フロッピーディスクドライブ(記憶容量1Mバイト)
```

システムリブート時には、このドライブにセットされているフロッピーディスクに対してアクセスが行われる。

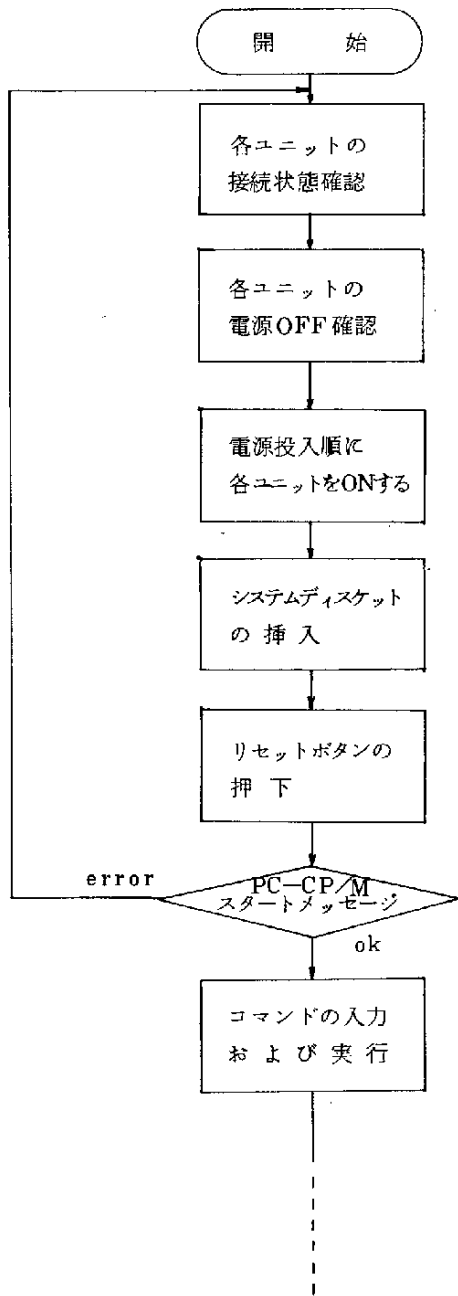
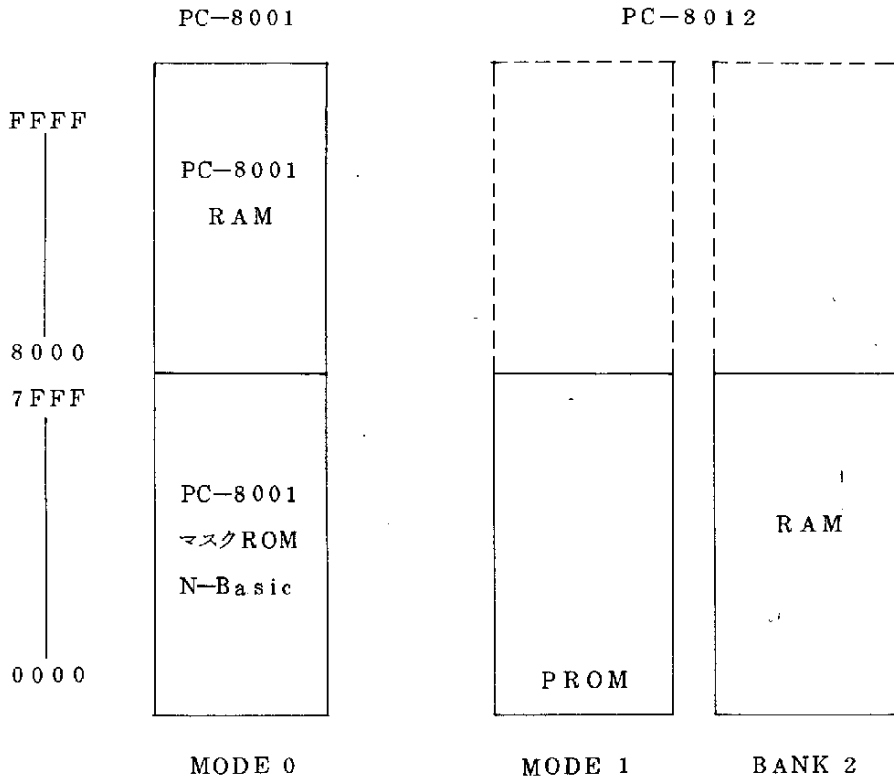


図5 PC-CP/M 起動手順

3.3 メモリマップ

PC-CP/Mは、PC-8001とPC-8012のRAMを使用して実行される。



PC-8012のPROMは、システムリブート時のローダアクセス時に読み出される。

PC-8001の上位32KのRAM、PC-8012のBANK 2による下位32KのRAMを加えて64KのRAM上でPC-CP/Mの各プログラムは実行される。

—— 禁 無 断 転 載 ——

昭和57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丁目5番8号

機械振興会館内

TEL(434)8211(代表)

印刷所 株式会社 昌文社

東京都港区芝5丁目26番30号

(今専売ビル)

TEL(452)4931

寫字 (Handwritten text)

發行人	212-41
受贈人姓名	
受贈日期	