

ASSP 磁気ディスク用

CMOS

FDC (VFO 内蔵)

MB89312A

■概要

MB89312A は、MB89311A をベースに作られた「mini/micro floppy disk controller/formatter」です。無調整アナログ VFO 回路とドライバ/レシーバ回路の内蔵によって、フロッピーディスクコントロールシステムを容易に構築することができます。

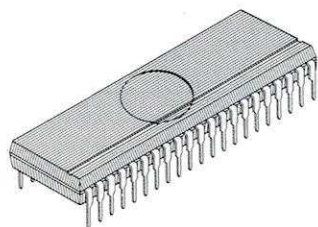
■特長と機能

- ・無調整アナログ VFO 内蔵
- ・FDD 用ドライバ/レシーバ回路内蔵
- ・プログラマブルライトプリコンペンセーション機能内蔵
- ・IBM ソフトセクタフォーマット、ISO フォーマットに互換性あり
- ・トラックシーク後、自動ベリファイ動作可
- ・倍密度記録/単密度記録適応可
- ・連続セクタリード/ライト可、最終セクタ指定可（拡張コマンドモード時）
- ・トラックライト、トラックリード、イニシャライゼーション可
- ・ステップ出力、ディレクション出力によるポジショニング機能
- ・データ転送は DMA 転送およびプログラム転送が可能
- ・リードアフタシーク、ライトアフタシーク、フォーマット、ディレイ命令有り
- ・ヘッドロードタイム 0, 35~100ms
- ・ステップレート 0.5~60ms
- ・セトリングタイム 7.5~120ms

(続く)

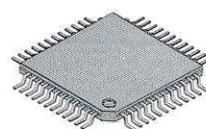
■パッケージ

プラスチック・DIP, 42ピン



(DIP-42P-M01)

プラスチック・QFP, 48ピン



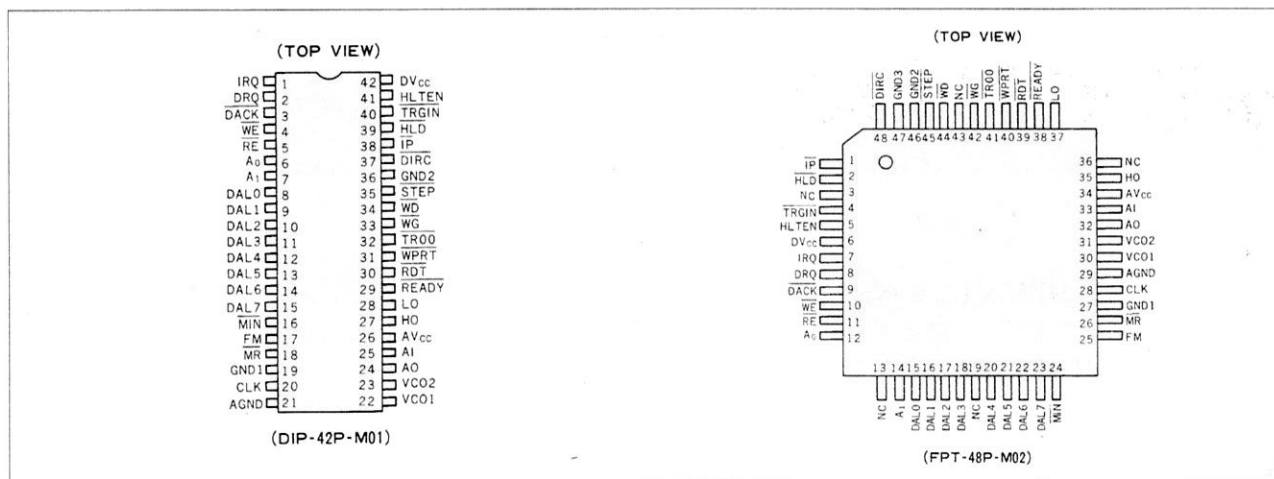
(FPT-48P-M02)

MB89312A

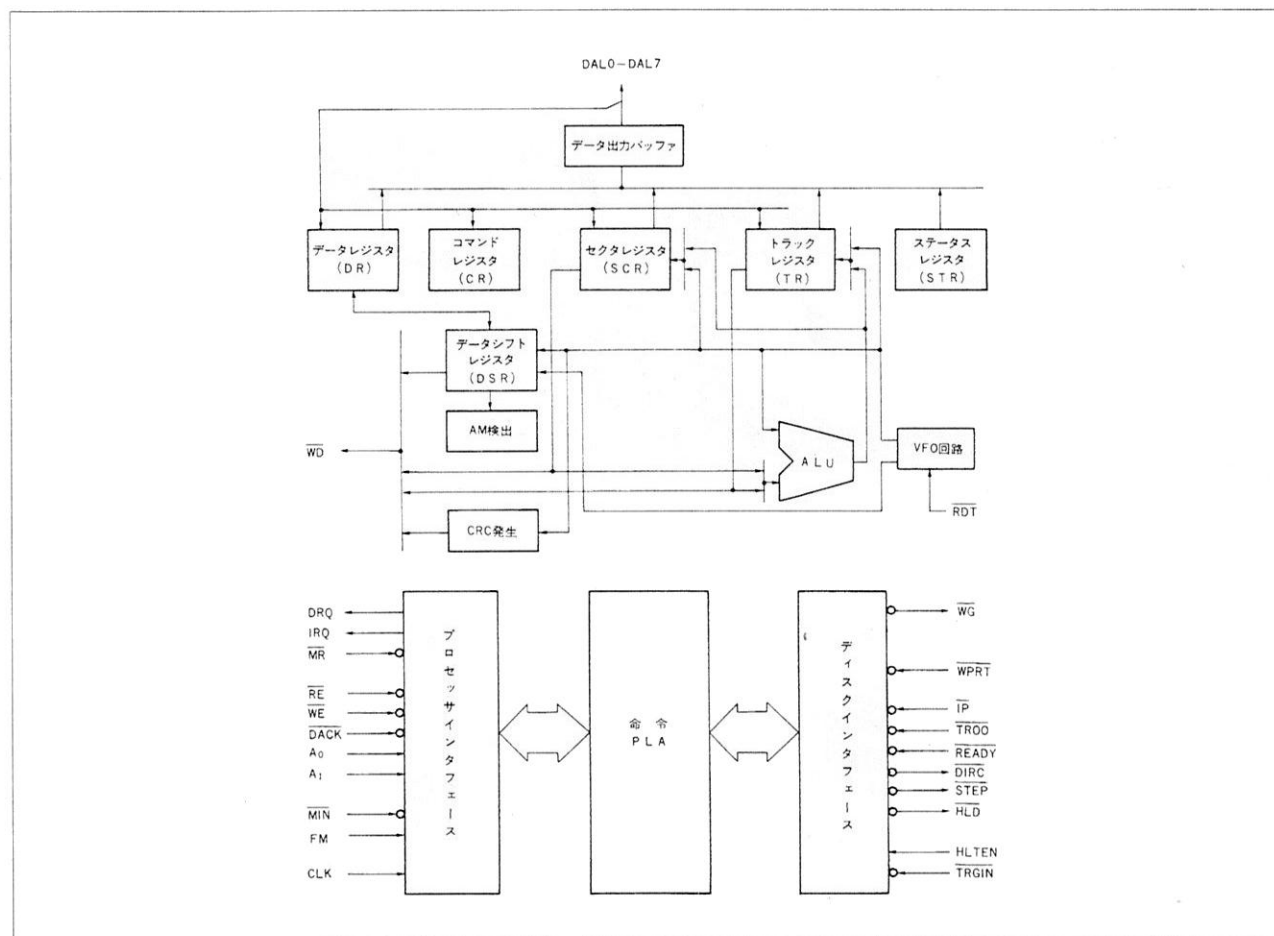
(続き)

- ・記録長：128, 256, 512, 1024, 2048, 4096, 8192 バイト / セクタ
- ・TTL コンパチブル入出力

■端子配列図



■ブロックダイアグラム



■ 端子機能説明

端子番号		端子名称	記号	I/O	機能説明
DIP	QFP				
19	27	POWER SUPPLIES	GND1		ディジタル部接地端子。*
21	29		AGND		アナログ部接地端子。*
26	34		AV _{cc}		アナログ部電源端子(+5V)。
36	46		GND2		ディジタル部接地端子。*
—	47		GND3		
42	6		DV _{cc}		ディジタル部電源端子(+5V)。
18	26	MASTER RESET	$\overline{\text{MR}}$	I	$\overline{\text{MR}}$ ="L"とすることで全ての動作を停止します。 リセット中にもCLKを投入して下さい。
4	10	WRITE ENABLE	$\overline{\text{WE}}$	I	内部レジスタへの書込みストロブ信号入力端子。 A ₀ , A ₁ で指定される内部レジスタへ, DAL0~DAL7 が書込まれます。
5	11	READ ENABLE	$\overline{\text{RE}}$	I	内部レジスタからの読出しストロブ信号入力端子。 A ₀ , A ₁ で指定される内部レジスタが, DAL0~DAL7 に出力されます。
3	9	DMA ACKNOWLEDGE	$\overline{\text{DACK}}$	I	DRQに対する応答信号で, DMA転送時などでA ₀ , A ₁ の状態にかかわらずデータレジスタがセレクトされま す。
6	12	REGISTER ACCESS LINES	A ₀	I	内部レジスタ選択端子。A ₀ , A ₁ によりCR, STR, TR, SCR, DRのいずれかが選択されます。
7	14		A ₁		
8 } 11	15 } 18	DATA ACCESS LINES	DAL0 } DAL3	I/O	8ビットの双方向性スリーステートの入出力端子。 $\overline{\text{RE}}$ ="H"かつ $\overline{\text{WE}}$ ="H"の時, この端子はハイイン ピーダンス状態です。
12 } 15	20 } 23		DAL4 } DAL7		
16	24	MINI FLOPPY SELECT	$\overline{\text{MIN}}$	I	転送速度切換え用端子。 MIN="L" FM時, 125kbps MFM時, 250kbps MIN="H" FM時, 250kbps MFM時, 500kbps 但し, この端子で転送速度を切換える場合, アサイン モードコマンドの $\overline{\text{MIN}}$ のビットを"0"にして下さい。 アサインモードコマンドで転送速度を切換える場合 には, この端子を"L"にして下さい。

*: GND1, AGND, GND2, GND3 は GND1=AGND=GND2=GND3 として下さい。

(続く)

端子番号		端子名称	記号	I/O	機能説明
DIP	QFP				
17	25	FREQUENCY MODULATION	FM	I	単密度・倍密度の記録方式の切換え用端子。 FM="H" 単密度記録(FM) FM="L" 倍密度記録(MFM) 但し、この端子で記録方式を切換える場合、アサインモードコマンドのFM/MFMのビットを"0"にして下さい。アサインモードコマンドで記録方式を切換える場合には、この端子を"L"にして下さい。
20	28	CLOCK	CLK	I	基本クロック入力端子。8MHzのクロックを投入して下さい。リセット中も本入力を投入して下さい。
2	8	DATA REQUEST	DRQ	O	リード動作のとき、ディスクから読出されたデータが、DRに用意されていることを示し、ライト動作のとき、ディスクへ書込むデータを必要とすることを示します。この出力はプルアップ抵抗内蔵のオープンドレイン出力です。
1	7	INTERRUPT REQUEST	IRQ	O	コマンドの終了、打ち切り、及びタイプIVコマンドの指定に従って発生する出力信号で、この出力はプルアップ抵抗内蔵のオープンドレイン出力です。リセットにより"L"になります。パワーオン時は不定となるので注意が必要です。
40	4	TRIGGER INPUT	$\overline{\text{TRGIN}}$	I	"L"レベルのパルスで内蔵Head Load Timerを再起動します。通常、ドライブユニット切換えのタイミング信号を入力します。内蔵Head Load Timerを使用しない場合は"H"レベル固定とします。
41	5	HEAD LOAD TIME ENABLE	HLTEN	I	HLTEN="L"でHead Load Timeを0msにします。この入力"H"のときはアサインパラメータコマンドで設定されたHead Load Timeを取ります。
35	45	STEP	$\overline{\text{STEP}}$	O	ヘッドを移動させるための信号であり、1トラック移動のために1つのパルスを出力します。出力はオープンドレイン出力です。
37	48	DIRECTION	$\overline{\text{DIRC}}$	O	ヘッドの移動方向を指定する出力信号です。"H"レベルで外側へ、"L"レベルで内側へ移動することを示します。出力はオープンドレイン出力です。
30	39	READ DATA	$\overline{\text{RDT}}$	I	ディスクから読出されるシリアルデータそのものでありクロックビット、データビットがシリアルに混在したものを入力します。
33	42	WRITE GATE	$\overline{\text{WG}}$	O	$\overline{\text{WG}}$ ="L"でディスクへのデータを書込んでいることを示します。出力はオープンドレイン出力です。

(続く)

(続き)

端子番号		端子名称	記号	I/O	機能説明
DIP	QFP				
34	44	WRITE DATA	$\overline{\text{WD}}$	O	ディスクへの書込みデータパルスを出力する端子です。出力はオープンドレイン出力であり、この端子は以下のようにパルスを出力します。 MIN="H" MFM 250ns(typ) FM 500ns(typ) MIN="L" MFM 500ns(typ) FM 1000ns(typ)
29	38	READY	$\overline{\text{READY}}$	I	$\overline{\text{READY}}$ ="L"でディスクドライブが動作可能状態であることを示します。タイプⅠコマンドのベリファイ実行時、タイプⅡコマンド、およびタイプⅢコマンドでは、この入力が"L"レベルのとき、コマンドが実行可能になります。
32	41	TRACK 00	$\overline{\text{TR00}}$	I	ディスクのヘッドがトラック0の位置にあることを検出する入力信号であり、"L"レベルでこれを検出します。
38	1	INDEX PULSE	$\overline{\text{IP}}$	I	ディスクの基準位置(インデックスホール)を検出する入力端子です。ディスクが1回転する毎に1つのパルスをMB89312Aに加えます。
31	40	WRITE PROTECT	$\overline{\text{WPRT}}$	I	ディスクの書込み禁止を検出する入力端子。本信号が"L"レベルのとき、書込みは行いません。
39	2	HEAD LOAD	$\overline{\text{HLD}}$	O	ヘッドロード(メディアに押し付ける事)を示す信号であり、"L"レベルでこれを示します。出力はオープンドレイン出力です。
22	30	VOLTAGE CONTROLLED OSCILLATOR	VCO1	I	VCO発振用インバータ入力端子。
23	31		VCO2	O	VCO発振用インバータ出力端子。
24	32	ANALOG AMP	AO	O	LPF用アンプの出力端子。
25	33		AI	I	LPF用アンプの入力端子。
27	35	LOW PASS FILTER	HO	O	ハイゲインにおける位相比較出力。
28	37		LO	O	ローゲインにおける位相比較出力。
—	3, 13 19, 36 43	NO CONNECTION	NC		NC端子は絶対に接続しないで下さい。

■電気的特性

1. 絶対最大定格

項 目	記 号	定 格 値			単 位
		最 小	標 準	最 大	
電 源 電 圧	DV _{cc} AV _{cc}	-0.3	-	+7.0	V
	GND1 GND2 GND3 AGND	-	0	-	V
	DV _{cc} -AV _{cc}	0	-	0.3	V
入 力 電 圧	V _{IN}	-0.3	-	V _{cc} +0.3	V
出 力 電 圧	V _{OUT}	-0.3	-	V _{cc} +0.3	
動 作 温 度	T _A	0	-	+70	°C
保 存 温 度	T _{stg}	-55	-	+150	

注) 以下,特記なき場合は“V_{cc}”は“DV_{cc}”および“AV_{cc}”を,“GND”は“GND1”,
“GND2”,“GND3”および“AGND”を表します。

〈注意事項〉 絶対最大定格を超えて使用した場合, LSI の永久破壊となる恐れがあります。
また, 通常動作では推奨動作条件下で使用されることが望ましく, この条件を
超えると LSI の信頼性に悪影響を及ぼすことがあります。

2. 推奨動作条件

項 目	記 号	推 奨 値			単 位
		最 小	標 準	最 大	
電 源 電 圧	DV _{cc}	+4.5	+5.0	+5.5	V
	AV _{cc}	+4.5	+5.0	+5.5	
	DV _{cc} -AV _{cc}	0	-	0.2	
	GND	-	0	-	
動 作 温 度	T _A	0	-	+70	°C

3. 容量

(V_{cc}=GND=0V, T_A=25°C)

項 目	記 号	適 用	条 件	規 格 値		単 位
				最 小	最 大	
入 力 容 量	C _{IN}	V _{cc} , GND以外	測定ピン以外, 0V	-	20	pF
出 力 容 量	C _{OUT1}	AO, $\overline{\text{WG}}$, $\overline{\text{WD}}$, $\overline{\text{STEP}}$, $\overline{\text{DIRC}}$, $\overline{\text{HLD}}$ 以外		-	20	pF
	C _{OUT2}	AO		-	30	pF
	C _{OUT3}	$\overline{\text{WG}}$, $\overline{\text{WD}}$, $\overline{\text{STEP}}$, $\overline{\text{DIRC}}$, $\overline{\text{HLD}}$		-	50	pF
入出力容量	C _{I/O}	DAL0~DAL7		-	20	pF

4. 直流特性

(V_{CC} = +5V ± 10%, T_A = 0°C ~ +70°C)

項 目	記 号	適 用 端 子	条 件	規 格 値		単 位
				最 小	最 大	
入力電圧“H”レベル	V _{IH1}	$\overline{IP}, \overline{TR00}, \overline{READY}, \overline{WPRT}, \overline{RDT}, \overline{MR}$ 以外	—	2.2	V _{CC} + 0.3	V
入力電圧“L”レベル	V _{IL1}	$\overline{IP}, \overline{TR00}, \overline{READY}, \overline{WPRT}, \overline{RDT}, \overline{MR}$ 以外	—	-0.3	0.8	
入力“H”レベル スレッシュホールド	V _{IH2}	$\overline{IP}, \overline{TR00}, \overline{READY}, \overline{WPRT}, \overline{RDT}, \overline{MR}$	DV _{CC} = 5.5V	—	2.5	
入力“L”レベル スレッシュホールド	V _{IL2}	$\overline{IP}, \overline{TR00}, \overline{READY}, \overline{WPRT}, \overline{RDT}, \overline{MR}$	—	0.6	—	
ヒステリシス特性	V _{IH2} - V _{IL2}	—	—	0.4	—	
出力電圧“H”レベル	V _{OH1}	IRQ, DRQ, HO, LO以外	I _{OH} = -400μA	2.4	—	
		IRQ, DRQ, HO, LO以外	I _{OH} = -100μA	V _{CC} - 0.4	—	
		IRQ, DRQ	I _{OH} = -60μA	2.4	—	
出力電圧“L”レベル	V _{OL1}	—	I _{OL} = 2.5mA	—	0.45	V
FDD用ドライバ 出力電圧“L”レベル	V _{OLD}	$\overline{STEP}, \overline{DIRC}, \overline{WG}, \overline{WD}, \overline{HLD}$	I _{OL} = 48mA	—	0.4	
位相比較“H”レベル出力電圧	V _{OH2}	HO, LO	AV _{CC} = 5V, I _{OH} = -5mA	4.0	—	
位相比較“L”レベル出力電圧	V _{OL2}	HO, LO	AV _{CC} = 5V, I _{OL} = 5mA	—	1.0	
入力リーク電流	I _{IN}	—	0V ≤ V _{IN} ≤ V _{CC}	-10	+10	μA
出力リーク電流	I _O	$\overline{STEP}, \overline{DIRC}, \overline{WG}, \overline{WD}, \overline{HLD}$	0V ≤ V _O ≤ V _{CC}	-100	+100	
入出力リーク電流	I _{IO}	—	0V ≤ V _{IO} ≤ V _{CC}	-10	+10	
消 費 電 流	I _{CC1}	DV _{CC}	—	—	10	mA
	I _{CC2}	AV _{CC}	—	—	30	

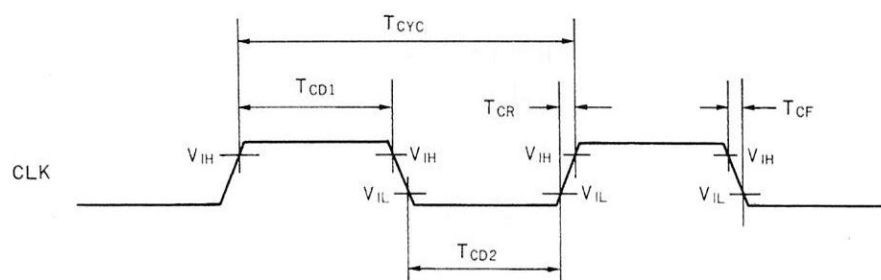
MB89312A

5. 交流特性

(1) クロックタイミング

($V_{CC} = +5V \pm 10\%$, $T_A = 0^\circ\text{C} \sim +70^\circ\text{C}$)

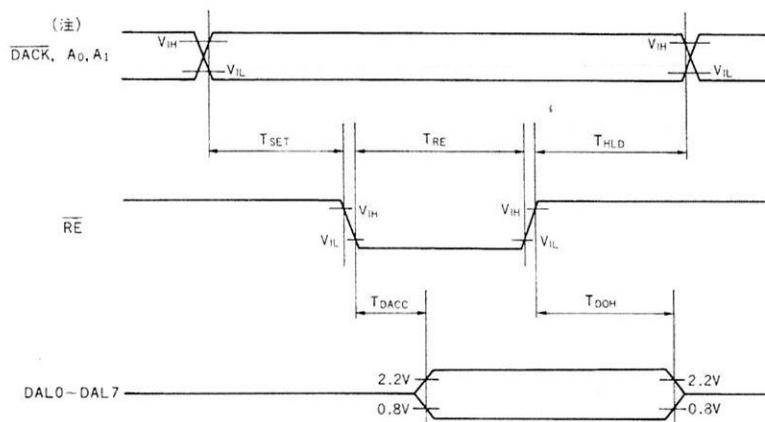
項 目	記 号	条 件	規 格 値			単 位
			最 小	標 準	最 大	
CLK サ イ ク ル	T_{CYC}	—	—	125	500	ns
CLK “H” レベル幅	T_{CD1}	—	55	—	—	
CLK “L” レベル幅	T_{CD2}	—	55	—	—	
CLK 立上がり時間	T_{CR}	0.8~2.2V	—	—	15	
CLK 立下がり時間	T_{CF}	0.8~2.2V	—	—	15	



(2) リードタイミング (CPU側)

($V_{CC} = +5V \pm 10\%$, $T_A = 0^\circ\text{C} \sim +70^\circ\text{C}$)

項 目	記 号	条 件	規 格 値		単 位
			最 小	最 大	
アドレスセットアップタイム($\overline{RE} \downarrow$ まで)	T_{SET}	—	50	—	ns
アドレスホールドタイム($\overline{RE} \uparrow$ から)	T_{HLD}	—	20	—	
$\overline{RE}$ パルス幅	T_{RE}	—	150	—	
データ遅延時間($\overline{RE} \downarrow$ から)	T_{DACC}	$C_L = 150\text{pF}$	—	120	
データホールドタイム($\overline{RE} \uparrow$ から)	T_{DOH}	$C_L = 150\text{pF}$	10	75	
DRQリリースタイム($\overline{RE} \downarrow$ からDRQ $\downarrow$)	T_{DRR}	—	—	150	
IRQリリースタイム($\overline{RE} \downarrow$ からIRQ $\downarrow$ まで)	T_{IRR}	—	—	500	μs
DRQサービスタイム	T_{SEVR}^*	STD/MFM	—	13.5	
		STD/FM	—	27.5	
		MIN/MFM	—	27.5	
		MIN/FM	—	55.5	

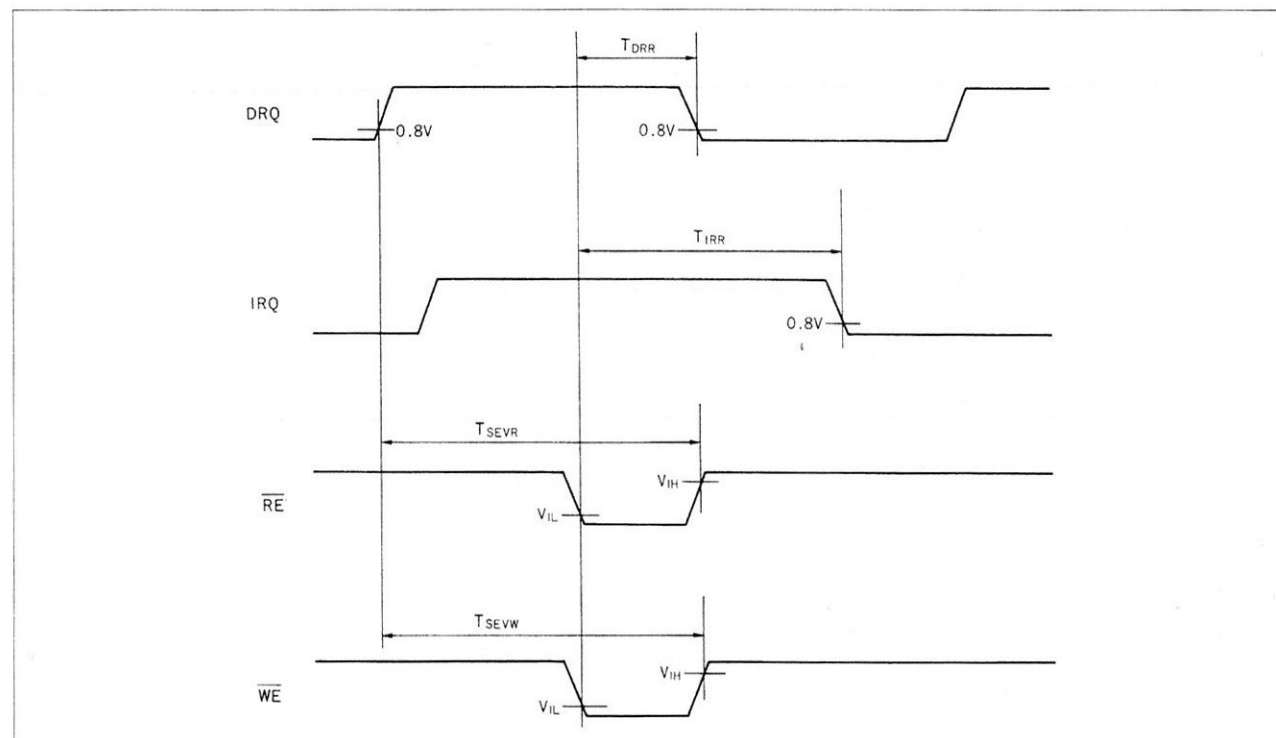
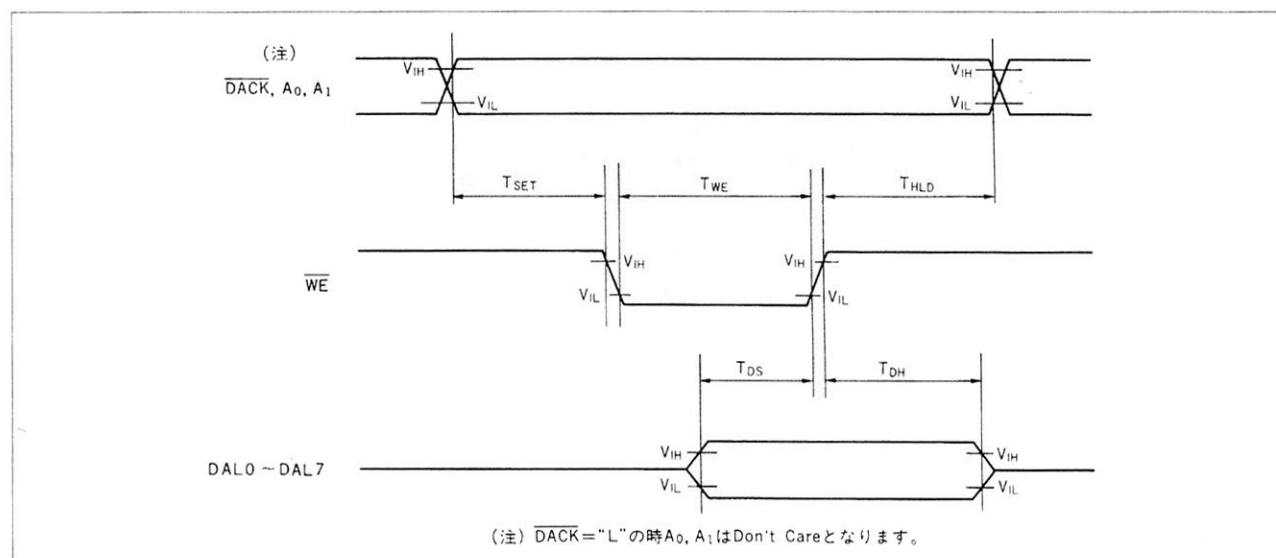


(注) $\overline{DACK} = "L"$ の時 A_0, A_1 は Don't Care となります。

(3) ライトタイミング (CPU 側)

($V_{CC} = +5V \pm 10\%$, $T_A = 0^\circ\text{C} \sim +70^\circ\text{C}$)

項 目	記 号	条 件	規 格 値		単 位
			最 小	最 大	
アドレスセットアップタイム($\overline{WE} \downarrow$ まで)	T_{SET}	—	50	—	ns
アドレスホールドタイム($\overline{WE} \uparrow$ から)	T_{HLD}	—	20	—	
$\overline{WE}$ パルス幅	T_{WE}	—	100	—	
データセットアップタイム($\overline{WE} \uparrow$ まで)	T_{DS}	—	100	—	
データホールドタイム($\overline{WE} \uparrow$ から)	T_{DH}	—	0	—	
DRQリリースタイム($\overline{WE} \downarrow$ からDRQ $\downarrow$)	T_{DRR}	—	—	150	
IRQリリースタイム($\overline{WE} \downarrow$ からIRQ $\downarrow$)	T_{IRR}	—	—	500	
DRQサービスタイム	T_{SEVW}^*	STD/MFM	—	11.5	μs
		STD/FM	—	23.5	
		MIN/MFM	—	23.5	
		MIN/FM	—	47.5	

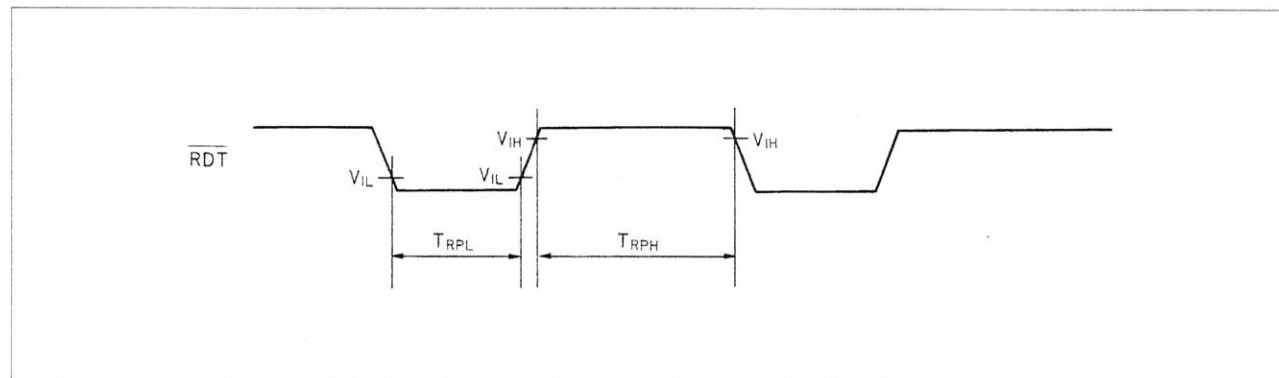


MB89312A

(4) 入力データタイミング

($V_{CC} = +5V \pm 10\%$, $T_A = 0^\circ\text{C} \sim +70^\circ\text{C}$)

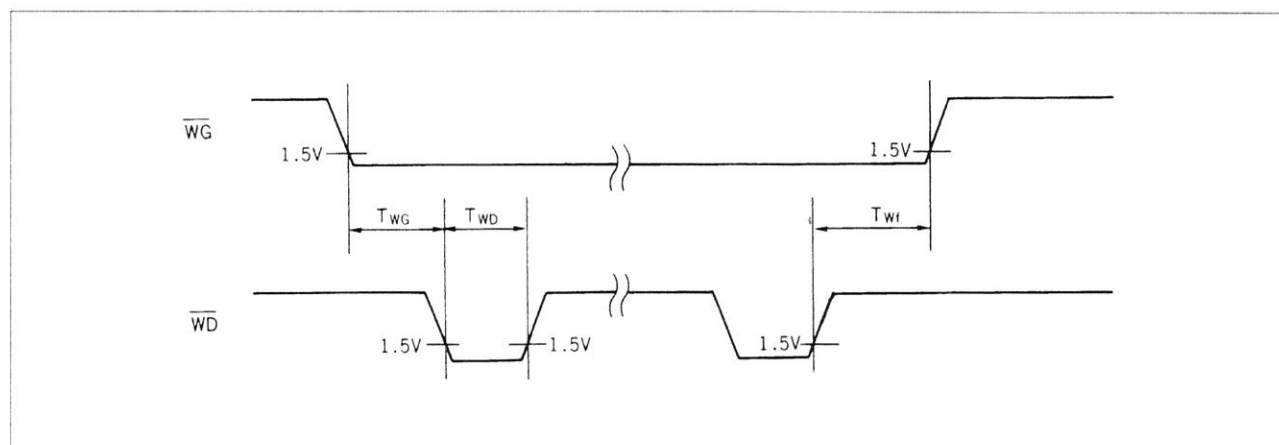
項 目	記 号	条 件	規 格 値		単 位
			最 小	最 大	
$\overline{\text{RDT}}$ パルス幅 “L”	T_{RPL}	—	100	—	ns
$\overline{\text{RDT}}$ パルス幅 “H”	T_{RPH}	—	100	—	



(5) 出力データタイミング

($V_{CC} = +5V \pm 10\%$, $T_A = 0^\circ\text{C} \sim +70^\circ\text{C}$)

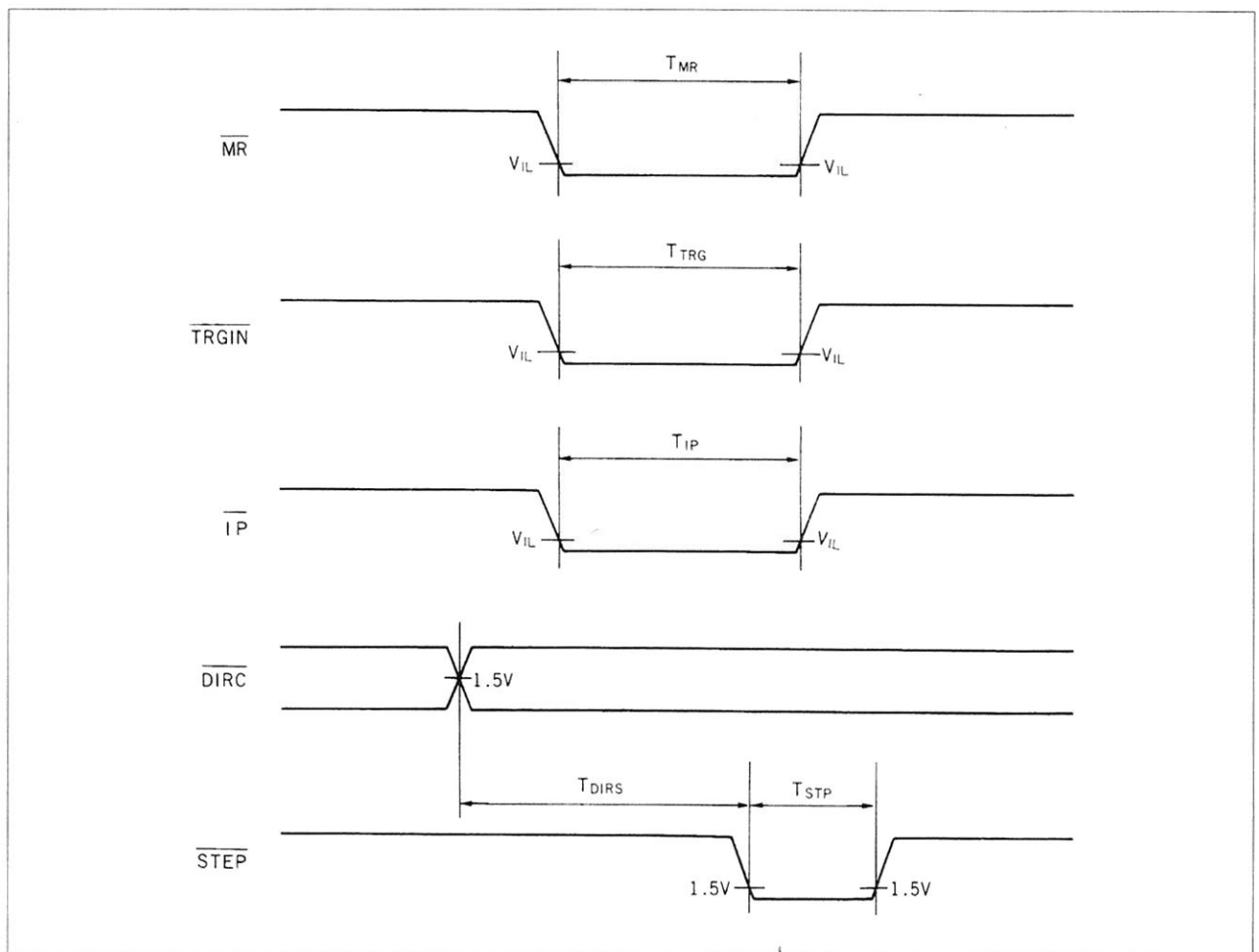
項 目	記 号	条 件	規 格 値			単 位
			最 小	標 準	最 大	
$\overline{\text{WD}}$ パルス幅	T_{WD}^*	MIN/FM	950	1000	1050	ns
		MIN/MFM	450	500	550	
		STD/FM	450	500	550	
		STD/MFM	200	250	300	
$\overline{\text{WG}}$ セットアップ ($\overline{\text{WD}}$ まで)	T_{WG}^*	MIN/FM	—	4	—	μs
		MIN/MFM	—	2	—	
		STD/FM	—	2	—	
		STD/MFM	—	1	—	
$\overline{\text{WG}}$ ホールド ($\overline{\text{WD}}$ から)	T_{Wf}^*	MIN/FM	—	4	—	
		MIN/MFM	2	—	4	
		STD/FM	—	2	—	
		STD/MFM	1	—	2	



(6) 各種タイミング

($V_{CC} = +5V \pm 10\%$, $T_A = 0^\circ\text{C} \sim +70^\circ\text{C}$)

項 目	記 号	条 件	規 格 値			単 位
			最 小	標 準	最 大	
$\overline{\text{STEP}}$ パルス幅	T_{STP}^*	MIN/FM	24	—	—	μs
		MIN/MFM	12	—	—	
		STD/FM	12	—	—	
		STD/MFM	6	—	—	
$\overline{\text{DIRC}}$ セットアップタイム ($\overline{\text{STEP}} \downarrow$ まで)	T_{DIRS}^*	MIN	24	—	—	
		STD	12	—	—	
$\overline{\text{IP}}$ パルス幅	T_{IP}^*	MIN	20	—	—	
		STD	10	—	—	
$\overline{\text{MR}}$ パルス幅	T_{MR}	—	100	—	—	ns
$\overline{\text{TRGIN}}$ パルス幅	T_{TRG}	—	100	—	—	



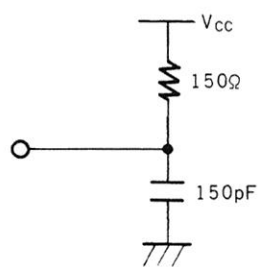
以上の交流特性のうち、*印のあるものについては、

- ・MIN 端子、またはアサインモードコマンドの MIN パラメータの設定
- ・FM 端子、またはアサインモードコマンドの FM/MFM パラメータの設定

に依存します。これらの条件を以下の様に記載してあります。

- MIN/FM : 転送速度=125Kbps, 単密度記録の設定の場合…①
- MIN/MFM : 転送速度=250Kbps, 倍密度記録の設定の場合…②
- STD/FM : 転送速度=250Kbps, 単密度記録の設定の場合…③
- STD/MFM : 転送速度=500Kbps, 倍密度記録の設定の場合…④
- MIN : 上記①, ②の場合
- STD : 上記③, ④の場合

6. 交流試験用負荷回路（プルアップ抵抗外付けのオープンドレイン形式）



■レジスタ構成

FDC はコマンド実行及びステータス表示のために、以下の 5 つのレジスタを持っています。

- (1) コマンドレジスタ (CR)
- (2) ステータスレジスタ (STR)
- (3) トラックレジスタ (TR)
- (4) セクタレジスタ (SCR)
- (5) データレジスタ (DR)

これらのレジスタの選択は表 1 のようにレジスタセレクトライン (A_0 , A_1) 及び $\overline{DACK}$ によって指定されます。このうち、(1)のコマンドレジスタと(2)のステータスレジスタは同一の A_0 , A_1 の組合わせで指定されますが、読出しモード (Read) と書込みモード (Write) によって切り替わります。また、(5)のデータレジスタは $\overline{DACK}$ のみで指定することも可能です。

表 1 レジスタ選択

$\overline{DACK}$	A_1	A_0	Read	Write
1	0	0	ステータスレジスタ	コマンドレジスタ
1	0	1	トラックレジスタ	
1	1	0	セクタレジスタ	
1	1	1	データレジスタ	
0	×	×	データレジスタ	

(0 : Lowレベル, 1 : Highレベル, × : don't care)

これらのレジスタは、実行するコマンドの種類によっては、レジスタの名称が意味するものと異なるデータを設定する場合もあります。詳細はユーザーズマニュアルを参照して下さい。

また、コマンド実行中はステータスレジスタ以外のレジスタの内容は無意味な場合があります。

(1) コマンドレジスタ

FDC に実行させるコマンドを書込むレジスタです。コマンドレジスタへの書込みにより、FDC は動作を開始します。すなわち、コマンドの書込みがコマンド起動となります。従って、他のレジスタの設定が必要なコマンドを実行させる場合は、コマンド書込み以前にあらかじめ設定しておく必要があります。

一部のコマンドを除いて、FDC がアイドル状態 (コマンドを実行していない時) に書込まれたコマンドのみ、その動作が保証されます。FDC がアイドル状態でなくても受け付けられるコマンドとしては、フォースインタラプトコマンド、リセットコマンド (拡張モードのみ) があります。詳細はユーザーズマニュアルを参照してください。

FDC がアイドル状態にあるか否かは、IRQ 出力が “High” レベル、もしくは、ステータスの BUSY フラグが “0” であることにより知ることができます。

これらの関係を図 1 に示します。

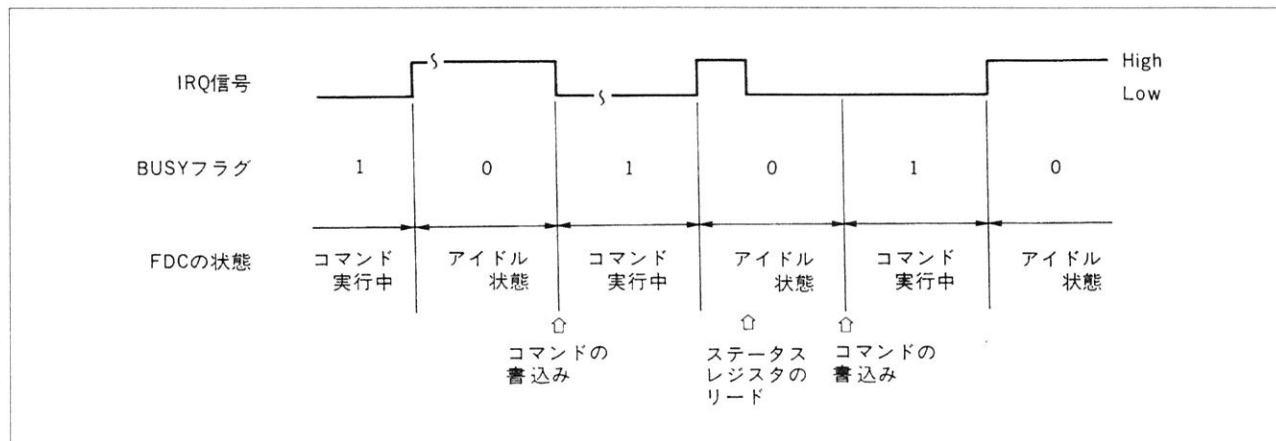


図 1 FDC の実行とアイドル

(2) ステータスレジスタ

ステータスレジスタは、実行したコマンドの結果を保持するための読出し専用レジスタです。このレジスタの内容は、実行したコマンドの違いにより、同一のビットが異なる意味を持つことがあります。ステータスレジスタの内容については“ユーザズマニュアル”を参照して下さい。

また、コマンド実行開始時に内部で初期設定され、実行中にその内容を更新しますので、真に意味を持つのは、実行中のコマンドが終了した時点以降となります。但し、図 1 に示したように、BUSY フラグはコマンド実行中は “1” となっており、常に意味を持っています。

(3) トラックレジスタ

トラックレジスタは、ディスクドライブのヘッドが現在位置しているトラックの番号を保持しているレジスタです。

ヘッドを移動させるコマンド (タイプ I コマンド) では、コマンドに応じて ± 1 され、コマンド実行終了時には新しい (目的の) トラック番号がトラックレジスタにセットされます。

リード、ライトコマンド実行時には、ID フィールドのトラック番号と本レジスタの内容とが比較・照合されます。

(4) セクタレジスタ

セクタレジスタは、セクタ単位のディスクの読出し / 書き込みコマンド (タイプ II コマンド)、及び ID フィールドの読出しコマンド、フォーマットコマンド (タイプ III コマンド、但しフォーマットコマンドは拡張コマンドモード時のみ) の実行時のみで用いられます。

セクタ単位の読出し / 書き込みコマンド実行時は、このレジスタの内容が目的とするセクタの番号として用いられます。

ID フィールド読出しコマンド実行時には、フロッピーディスクの ID レコード部に書込まれているトラック番号がこのレジスタにセットされます。これを利用して、現在ヘッドが位置しているトラック番号 (セクタレジスタ内容) と現在あるべき所のトラック番号 (トラックレジスタ内容) を比較・照合することができます。

フォーマットコマンド実行時には、1 トラックに含まれるセクタ数を指定するために使用されます。

(5) データレジスタ

データレジスタは、一般にディスクとプロセッサとの間のデータ転送用のレジスタとして使用されます。(図 2 参照)

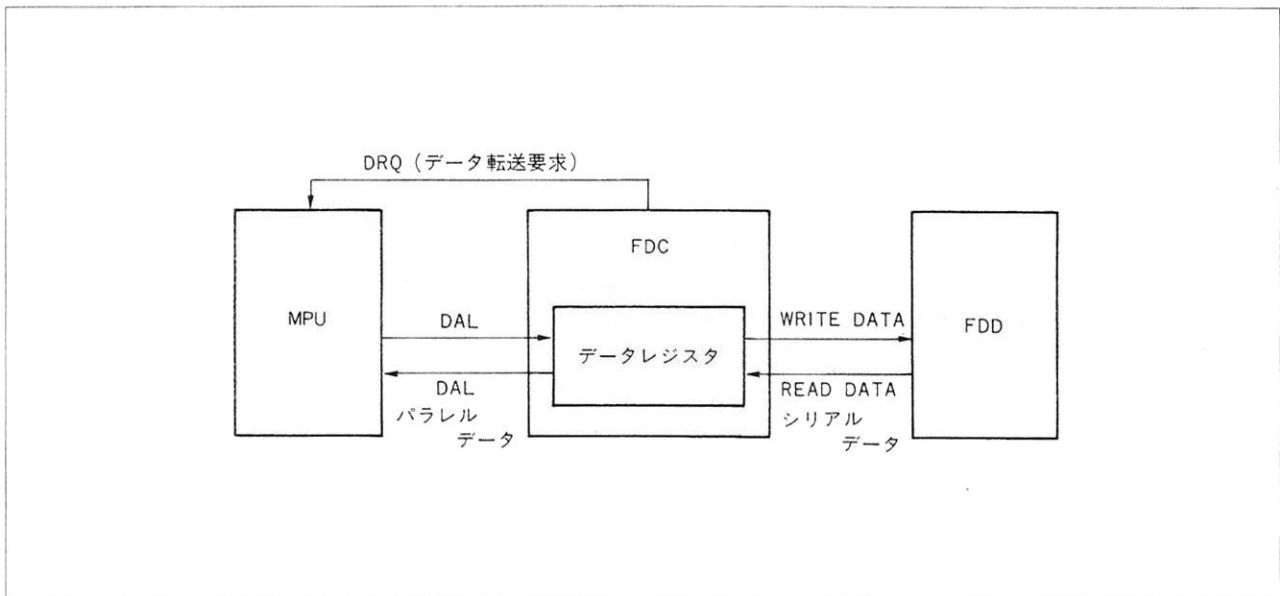


図2 データ転送の流れ

トラックシーク (目的のトラックまでヘッドを移動) コマンド実行時には、目的トラック番号をセットするためのレジスタとして用いられます。(図3 参照)

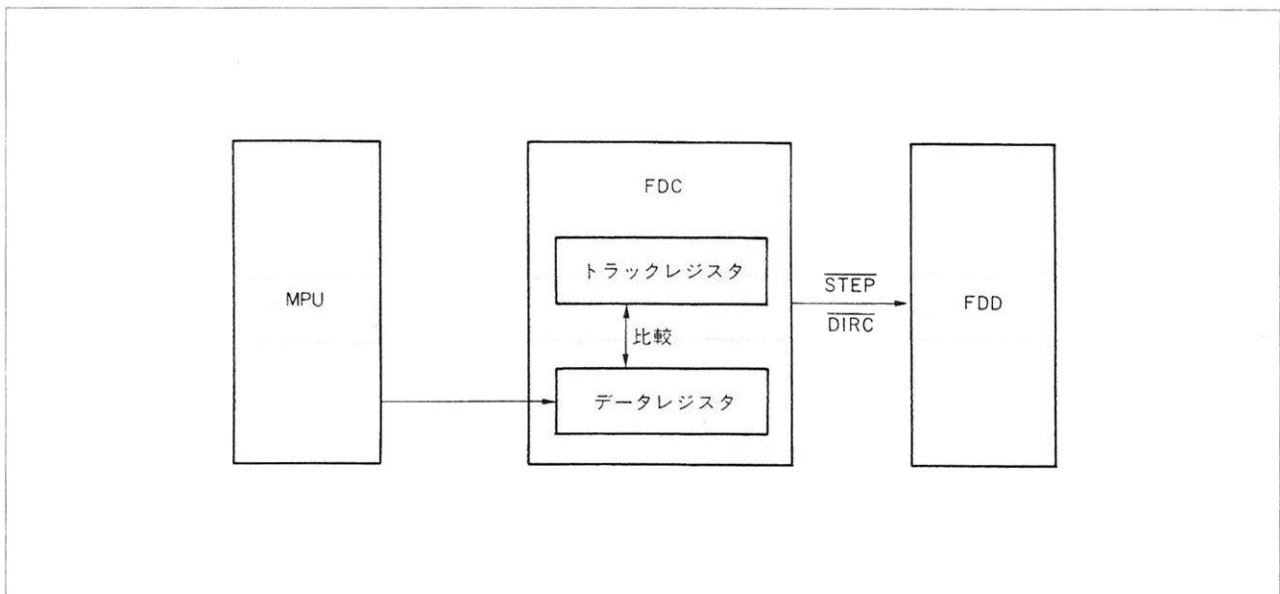


図3 トラックシーク時の流れ

フォーマットコマンド、ディレイコマンド、アサインモードコマンド、アサインパラメータコマンドの各コマンド実行時には、オペランドデータをセットするためのレジスタとして用いられます。

また、拡張コマンドモードに設定されている状態でのマルチセクタのリードデータ/ライトデータコマンド (数セクタ分のデータを一度に読み書きするコマンド) を実行する場合には、コマンドレジスタにコマンドを書込む前に、このレジスタに最終セクタ番号を設定しておく必要があります。

■ コマンド

MB89312Aの動作は、コマンドにより規定されます。コマンドは“タイプⅠ”から“タイプⅣ”までの4種類に大別されます。各々のコマンドタイプ毎に2～5種のコマンドがあり、各コマンドはその動作の詳細を決める“フラグ”を持っています。

タイプⅠコマンドは、ドライブのヘッドの駆動に関するコマンド群です。設定可能なフラグには、ヘッドロード、照合、ステップレート、トラックレジスタ更新等があります。

タイプⅡコマンドは、セクタ内データレコードに対するデータの読出し及び書込みに関するコマンド群です。設定可能なフラグには、マルチセクタ指定、サイド番号指定/照合、セトリングタイム、CRC読出し、ヘッドロード、等があります。

タイプⅢコマンドは、トラックフォーマットに関するコマンド群です。設定可能なフラグはセトリングタイムです。

タイプⅣコマンドは、FDCの制御、動作設定等を行うコマンド群です。設定可能なフラグは割込み発生条件設定フラグです。

コマンドの実行は、コマンドレジスタにコマンドが書込まれることにより起動されます。一部のコマンドでは、コマンド実行に必要なパラメータ等を必要とする場合があります、これらのコマンドを実行する場合はあらかじめ他のレジスタに必要な値を設定しなければなりません。

コマンドの実行終了は、ステータスレジスタのBUSYフラグによって表示されます。また、アサインモードコマンドでコマンド終了時の割込みをマスクしない限りはIRQ出力によってもプロセッサに通知することが可能です。コマンド実行時の状態は、実行終了後のステータスレジスタに表示されます。

また、MB89312Aには2つの動作モードがあります。1つは“8877モード”で、MB8877Aとソフトウェアコンパチブルに動作します。もう1つは“拡張コマンドモード”で、MB8877Aのコマンドを強化したコマンドを実行することができます。どちらの動作モードで動作するかは、タイプⅣコマンドのアサインモードコマンドによって設定することができます。リセット時には“8877モード”になっています。

表2および表3にコマンド一覧を示します。

表2 コマンド一覧 (8877モード)

TYPE	名 称	コ ー ド	動 作 概 要
Ⅰ	リトスア	0 0 0 0 h V _{r1} r ₀	ヘッドをトラック0へ移動する。
	シーク	0 0 0 1 h V _{r1} r ₀	ヘッドを目的のトラックへ移動する。
	ステップ	0 0 1 u h V _{r1} r ₀	ヘッドを1トラック移動する。
	ステップイン	0 1 0 u h V _{r1} r ₀	ヘッドを1トラック内側へ移動する。
	ステップアウト	0 1 1 u h V _{r1} r ₀	ヘッドを1トラック外側へ移動する。
Ⅱ	リードデータ	1 0 0 m S E C L	ディスクのデータ(データ・フィールド)を読む。
	ライトデータ	1 0 1 m S E C a ₀	ディスク(データ・フィールド)へデータを書く。
Ⅲ	リードアドレス	1 1 0 0 0 E 0 0	ディスクのIDフィールドを読む。
	リードトラック	1 1 1 0 0 E 0 0	ディスクの1トラックの全データを読む。
	ライトトラック	1 1 1 1 0 E 0 0	ディスクの1トラックの全データを書く。
Ⅳ	アサインパラメータ	1 1 1 1 1 1 0 1	FDCの各種時間設定をする。
	アサインモード	1 1 1 1 1 1 1 0	FDCの動作モードを設定する。
	フォースインタラプト	1 1 0 1 I ₃ I ₂ I ₁ I ₀	割込み(IRQ)を発生させる。

表3 コマンド一覧(拡張コマンドモード)

TYPE	名 称	コ ー ド	動 作 概 要
I	リトスア	0 0 0 0 h V 0 0	ヘッドをトラック0へ移動する。
	シーク	0 0 0 1 h V 0 0	ヘッドを目的のトラックへ移動する。
	ステップ	0 0 1 u h V 0 0	ヘッドを1トラック移動する。
	ステップイン	0 0 1 u h V 0 1	ヘッドを1トラック内側へ移動する。
	ステップアウト	0 0 1 u h V 1 0	ヘッドを1トラック外側へ移動する。
II	リードアフタシーク	0 1 0 0 S h C L	シーク動作後、データを1セクタ読む。
	ライトアフタシーク	0 1 1 0 S h C a ₀	シーク動作後、データを1セクタ書く。
	リードデータ	1 0 0 m S E C L	ディスクのデータ(データ・フィールド)を読む。
	ライトデータ	1 0 1 m S E C a ₀	ディスク(データ・フィールド)へデータを書く。
III	リードアドレス	1 1 0 0 0 E 0 0	ディスクのIDフィールドを読む。
	リードトラック	1 1 1 0 0 E 0 0	ディスクの1トラックの全データを読む。
	ライトトラック	1 1 1 1 0 E 0 0	ディスクの1トラックの全データを書く。
	フォーマット	1 1 1 1 0 E 0 1	ディスクのフォーマットを行う。
IV	ディレイ	1 1 1 1 1 1 0 0	時間待ちの後、割込み(IRQ)を発生させる。
	アサインパラメータ	1 1 1 1 1 1 0 1	FDCの各種時間設定をする。
	アサインモード	1 1 1 1 1 1 1 0	FDCの動作モードを設定する。
	リセット	1 1 1 1 1 1 1 1	FDCを強制的に初期状態にします。
	フォースインタラプト	1 1 0 1 I ₃ I ₂ I ₁ I ₀	割込み(IRQ)を発生させる。

【フラグ名称】

r₀, r₁ : ステップレート(Step Rate) S : サイド番号(Side-Number)
 V : 照合(Verify) L : Long read(CRC Read)
 u : トラックレジスタの更新 C : サイド比較(Side Compare)
 m : マルチセクタ(multi Sector) H : ヘッドロード(Head Load)
 I₃~I₀ : 割込み(Interrupt) a₀ : address mark
 E : Settling time delay

■ステータス

ステータスは、コマンド動作の進行状況、終了状態及びディスクドライブの状態を示します。ステータスはステータスレジスタに用意されます。ステータスレジスタには、実行中もしくは実行完了したコマンドのステータスが表示され、各々のビットは実行中もしくは実行完了したコマンドにより意味が異なります。

FDCにコマンドが与えられると、各コマンドの実行開始時にステータスがプリセットされます。そしてコマンド実行中に各ビットは内部で更新され、コマンド終了直前にステータスが完了します。例えば FDC がアイドル状態（次に実行すべきコマンドを受けつけられる状態）のときは BUSY (Bit0 : STR0) は“0”であり、コマンドが与えられると、コマンド開始時に“1”になります。そして、コマンド実行中 BUSY=“1”を保持し、各ビットをセットもしくはリセットしながら実行し、終了時に BUSY=“0”にしてコマンドを終了します。

1. ステータスレジスタ一覧表

ステータスレジスタ		STR7	STR6	STR5	STR4	STR3	STR2	STR1	STR0
コマンド									
TYPE I	すべてのコマンド	NOT READY	WRITE PROTECT	HEAD ENGAGED	SEEK ERROR	CRC ERROR	TRACK 00	INDEX	BUSY
TYPE II	リードデータ	NOT	Data * mark not found	RECORD	RECORD	CRC	LOST	DATA	BUSY
	リードアフタシーク	READY		TYPE	NOT FOUND	ERROR	DATA	REQUEST	
	ライトデータ	NOT	WRITE	0	RECORD	CRC	LOST	DATA	BUSY
	ライトアフタシーク	READY	PROTECT		NOT FOUND	ERROR	DATA	REQUEST	
TYPE III	リードアドレス	NOT READY	0	0	RECORD NOT FOUND	CRC ERROR	LOST DATA	DATA REQUEST	BUSY
	リードトラック	NOT READY	0	0	0	0	LOST DATA	DATA REQUEST	BUSY
	ライトトラック	NOT READY	WRITE PROTECT	0	0	0	LOST DATA	DATA REQUEST	BUSY
	フォーマット	NOT READY	WRITE PROTECT	0	0	ILLEGAL LENGTH	LOST DATA	DATA REQUEST	BUSY
TYPE IV	フォース インタ ラプト	他のコマンド 実行中の場合	(今まで実行していたコマンドのステータスビットと同様の意味)						0
		実行中のコマ ンドがない 場合	NOT READY	WRITE PROTECT	HEAD ENGAGED	0	0	TRACK 00	INDEX 0
	マスターリセット リセットコマンド		(TYPE I コマンドに準ずる)						
	アサインパラメータ アサインモード、ディレイ		NOT READY	0	0	0	0	0	BUSY

* : 拡張モード時のみです。8877 モードは 0 です。

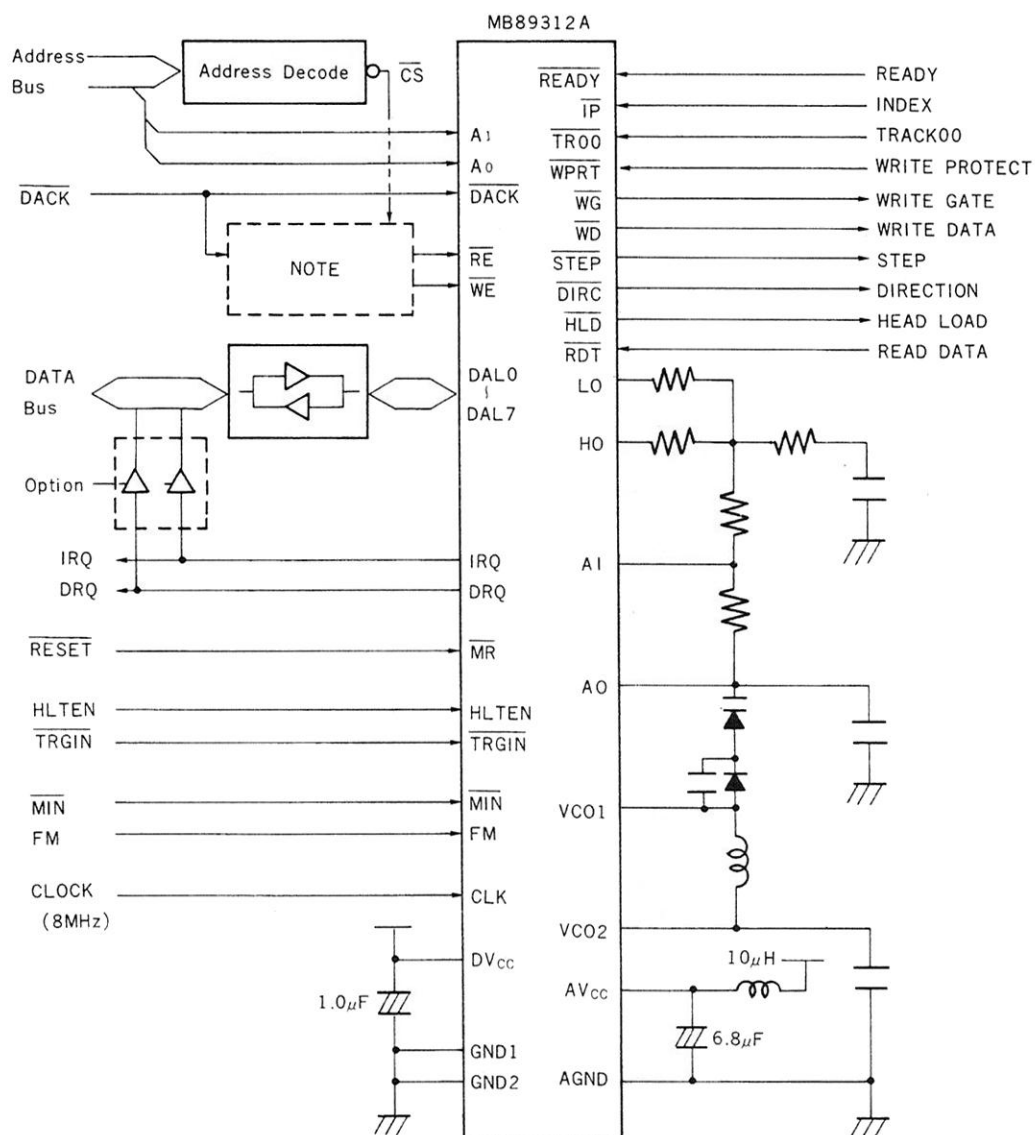
2. ステータスの意味

コマンド	ステータス	意味
タイプ I コマンド	NOT-READY (STR7)	NOT-READY=1でディスクドライブが動作可能な状態でないことを示します。これは、READYとMRの論理和です。
	WRITE-PROTECT (STR6)	WRITE-PROTECT=1でディスクへの書き込みが禁止されていることを示します。これはWPRT入力の反転コピーです。
	HEAD-ENGAGED (STR5)	HEAD-ENGAGED=1でヘッドがメディアに押しつけられていることを示します。これは、HLD="L"かつHead Load 時間を経過したことを意味します。
	SEEK ERROR (STR4)	SEEK ERROR=1でベリファイ動作が成功しなかったことを示します。これは、IDフィールドが検出されなかったか、IDフィールドのトラック番号とトラックレジスタの内容が一致しない、またはCRCエラーの発生を意味します。
	CRC-ERROR (STR3)	CRC-ERROR=1で、IDフィールド読出し時に読出しエラーがあったことを示します。
	TRACK00 (STR2)	TRACK00=1でディスクのヘッドがトラック0の上にあることを示します。TRACK00はTR00入力の反転コピーです。
	INDEX (STR1)	INDEX=1でインデックスホールを検出したことを示します。これは、IP入力の反転コピーです。
	BUSY (STR0)	BUSY=1でMB89312Aがコマンド動作中であることを示します。
タイプ II ／ タイプ III コマンド	NOT-READY (STR7)	NOT-READY=1でディスクドライブが動作可能な状態でないことを示します。これは、READYとMRの論理和です。
	WRITE PROTECT (STR6)	WRITE-PROTECT=1でディスクへの書き込みが禁止されており、コマンドを打ち切ったことを示します。(WPRTのラッチ)
	DATA MARK NOT FOUND (STR6)	リード動作時IDマーク検出後、所定バイト以内にデータマークが見つからなかったことを示します。(拡張モード時のみ)
	RECORD TYPE (STR5)	リード動作のとき、RECORD TYPEの表示として、DAMがDDMのときセットします。DMのときはセットされません。
	RECORD-NOT-FOUND (STR4)	RECORD-NOT-FOUND=1で指定されたトラック番号、サイド番号、セクタ番号を持ち、正しく読出されたIDフィールドがなかったことを示します。又はデータフィールドが検出されなかったことを示します。
	CRC-ERROR (STR3)	CRC-ERROR=1でディスクからIDフィールドもしくはデータフィールドの読出しにおいて、読出しエラーがあったことを示します。
	ILLEGAL LENGTH (STR3)	フォーマットコマンドにおいて、フォーマットの指定が正しくなかったことを示します。(フォーマットコマンドのみ)
	LOST DATA (STR2)	LOST-DATA=1で所要時間内にDRの読出し、もしくは書き込みが行なわれなかったデータがあったことを示します。
	DATA-REQUEST (STR1)	DATA-REQUEST=1で、MB89312Aがプロセッサに対してDRの読出しもしくは書き込みを要求していることを示します。これは、DRQのコピーです。
	BUSY (STR0)	BUSY=1でMB89312Aがコマンド実行中であることを示します。

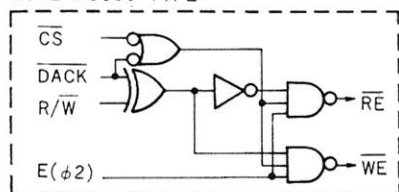
MB89312A

■システム構成例

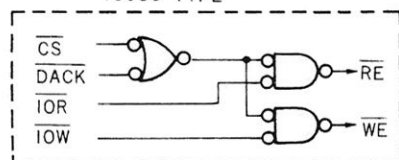
MB89312A を用いてフロッピーディスク、およびプロセッサとのインタフェース例を示します。



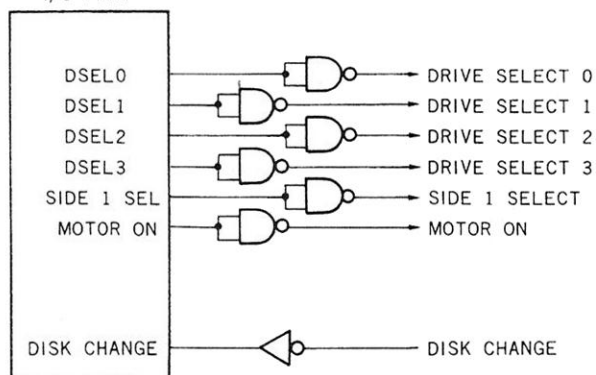
NOTE M6800 TYPE



i8080 TYPE



I/O PORT



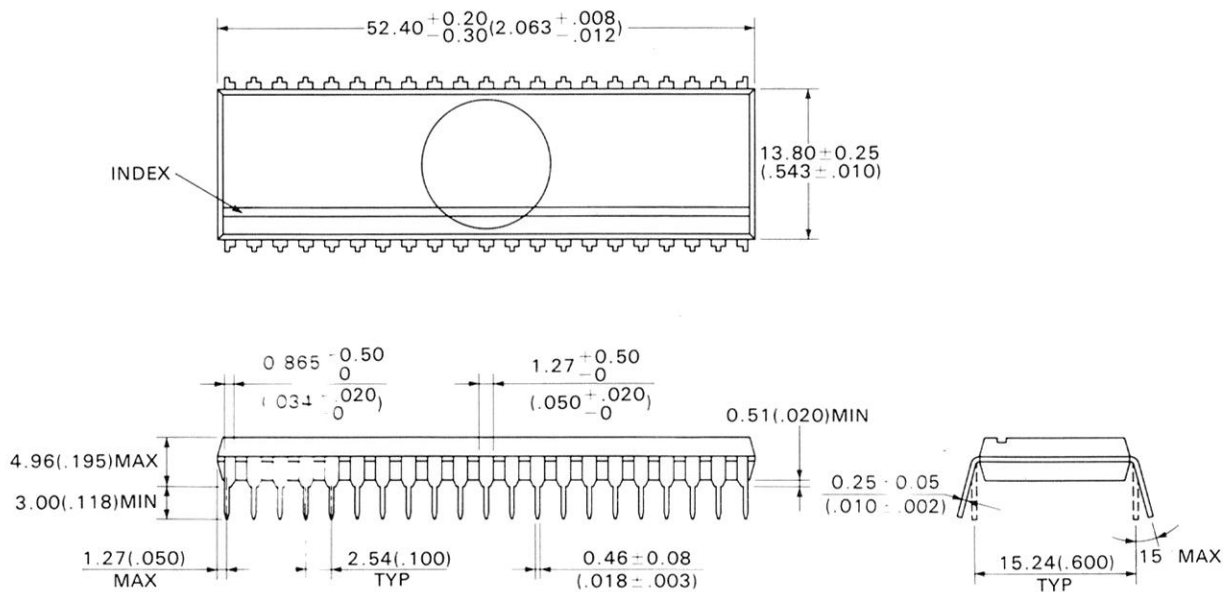
■オーダ型格

型 格	パ ッ ケ ー ジ	備 考
MB89312A-P	プラスチック・DIP, 42ピン (DIP-42P-M01)	
MB89312A-PFQ	プラスチック・QFP, 48ピン (FPT-48P-M02)	

MB89312A

■外形寸法図

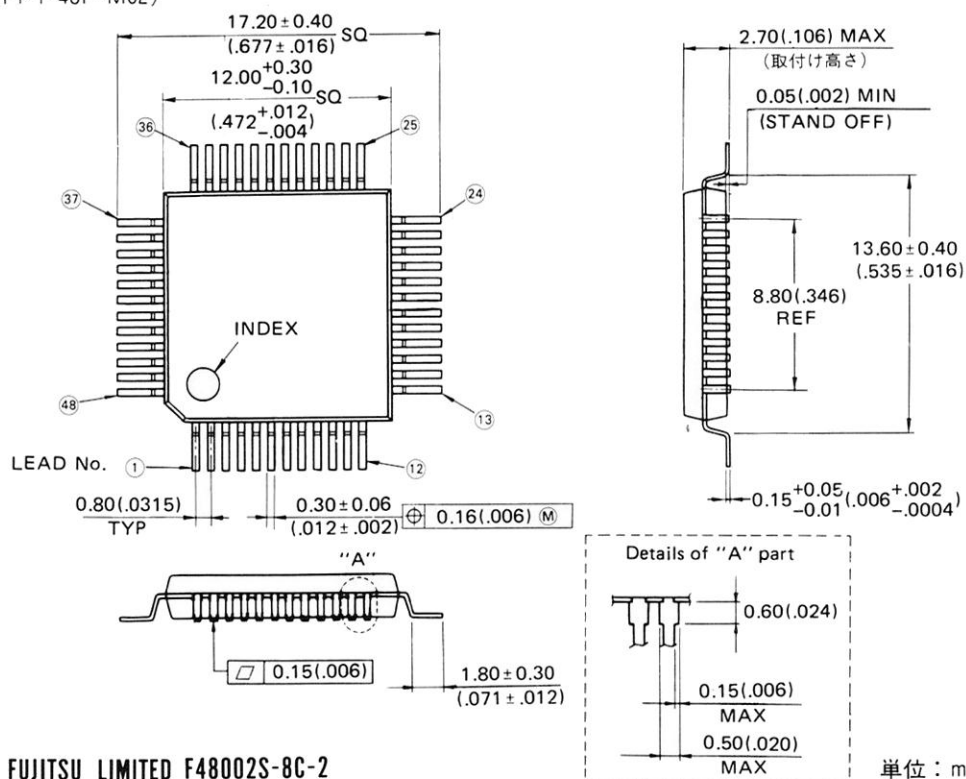
プラスチック・DIP, 42ピン
(DIP-42P-M01)



© 1990 FUJITSU LIMITED D42006S-3C-2

単位: mm (inches)

プラスチック・QFP, 48ピン
(FPT-48P-M02)



© 1990 FUJITSU LIMITED F48002S-8C-2

単位: mm (inches)

MEMO

MEMO

富士通株式会社 電子デバイス営業本部

〒100 東京都千代田区丸の内2-6-1 (古河総合ビル)

電子デバイス第一統括営業部	〒100 東京都千代田区丸の内2-6-1 (古河総合ビル) TEL. 東京(03)3216-3211(代)
電子デバイス第二統括営業部	
電子デバイス第三統括営業部	
東北支店 電子デバイス販売部	980 仙台市青葉区一番町2-2-13 (仙建ビル) 仙台(022)264-2131
金沢支店 電子デバイス販売課	920 金沢市尾山町1-8 (朝日生命金沢ビル) 金沢(0762)63-7621
長野支店 電子デバイス販売部	380 長野市岡田町215-1 (日本生命長野ビル) 長野(0262)26-8222
松本支店 電子デバイス販売部	390 松本市深志1-4-25 (松本フコク生命駅前ビル) 松本(0263)36-7511
静岡支店 電子デバイス販売部	420 静岡市紺屋町15-4 (静岡新聞別館) 静岡(054)254-9131
名古屋支店 電子デバイス販売部	460 名古屋市中区錦2-4-16 (間ビル) 名古屋(052)201-8611
京都支店 電子デバイス販売部	604 京都市中京区三条通烏丸西入御倉町64 (KB ANNEXビル) 京都(075)252-3393
大阪支店 電子デバイス販売部	530 大阪市北区堂島1-5-17 (堂島グランドビル) 大阪(06)344-1101
広島支店 電子デバイス販売課	730 広島市中区基町13-7 (朝日ビル) 広島(082)221-2288
九州支店 電子デバイス販売部	812 福岡市博多区博多駅前1-5-1 (朝日生命福岡ビル) 福岡(092)411-6311

お問い合わせ先

本資料の記載内容は、予告なしに変更することがありますので、御用命の際は上記営業担当部門に御確認下さい。

本資料に記載された情報・図面の使用に起因する第三者の特許権、その他の権利侵害について、当社はその責任を負いません。

本資料に記載の全製品ならびにそれに関する消耗品等及び役務について、御購入の際、消費税が付加されますので御承知をお願いします。

本製品は、「外国為替及び外国貿易管理法」に基づく戦略物資等(または特定技術)に該当します。従って、本製品またはその一部を輸出する場合には、同法に基づく許可が必要とされます。

