

お客様各位

カタログ等資料中の旧社名の扱いについて

2010年4月1日を以ってNECエレクトロニクス株式会社及び株式会社ルネサステクノロジが合併し、両社の全ての事業が当社に承継されております。従いまして、本資料中には旧社名での表記が残っておりますが、当社の資料として有効ですので、ご理解の程宜しくお願ひ申し上げます。

ルネサスエレクトロニクス ホームページ (<http://www.renesas.com>)

2010年4月1日
ルネサスエレクトロニクス株式会社

【発行】ルネサスエレクトロニクス株式会社 (<http://www.renesas.com>)

【問い合わせ先】 <http://japan.renesas.com/inquiry>

ご注意書き

1. 本資料に記載されている内容は本資料発行時点のものであり、予告なく変更することがあります。当社製品のご購入およびご使用にあたりましては、事前に当社営業窓口で最新の情報をご確認いただきますとともに、当社ホームページなどを通じて公開される情報に常にご注意ください。
2. 本資料に記載された当社製品および技術情報の使用に関連し発生した第三者の特許権、著作権その他の知的財産権の侵害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。当社は、本資料に基づき当社または第三者の特許権、著作権その他の知的財産権を何ら許諾するものではありません。
3. 当社製品を改造、改変、複製等しないでください。
4. 本資料に記載された回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報は、半導体製品の動作例、応用例を説明するものです。お客様の機器の設計において、回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報を使用する場合には、お客様の責任において行ってください。これらの使用に起因しお客様または第三者に生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
5. 輸出に際しては、「外国為替及び外国貿易法」その他輸出関連法令を遵守し、かかる法令の定めるところにより必要な手続を行ってください。本資料に記載されている当社製品および技術を大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的その他軍事用途の目的で使用しないでください。また、当社製品および技術を国内外の法令および規則により製造・使用・販売を禁止されている機器に使用することができません。
6. 本資料に記載されている情報は、正確を期すため慎重に作成したのですが、誤りがないことを保証するものではありません。万一、本資料に記載されている情報の誤りに起因する損害がお客様に生じた場合においても、当社は、一切その責任を負いません。
7. 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」、「高品質水準」および「特定水準」に分類しております。また、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使われることを意図しておりますので、当社製品の品質水準をご確認ください。お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途に当社製品を使用することができません。また、お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、意図されていない用途に当社製品を使用することができません。当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途または意図されていない用途に当社製品を使用したことによりお客様または第三者に生じた損害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。なお、当社製品のデータ・シート、データ・ブック等の資料で特に品質水準の表示がない場合は、標準水準製品であることを表します。
標準水準： コンピュータ、OA 機器、通信機器、計測機器、AV 機器、家電、工作機械、パーソナル機器、産業用ロボット
高品質水準： 輸送機器（自動車、電車、船舶等）、交通用信号機器、防災・防犯装置、各種安全装置、生命維持を目的として設計されていない医療機器（厚生労働省定義の管理医療機器に相当）
特定水準： 航空機器、航空宇宙機器、海底中継機器、原子力制御システム、生命維持のための医療機器（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの、治療行為（患部切り出し等）を行うもの、その他直接人命に影響を与えるもの）（厚生労働省定義の高度管理医療機器に相当）またはシステム等
8. 本資料に記載された当社製品のご使用につき、特に、最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他諸条件につきましては、当社保証範囲内でご使用ください。当社保証範囲を超えて当社製品をご使用された場合の故障および事故につきましては、当社は、一切その責任を負いません。
9. 当社は、当社製品の品質および信頼性の向上に努めておりますが、半導体製品はある確率で故障が発生したり、使用条件によっては誤動作したりする場合があります。また、当社製品は耐放射線設計については行っておりません。当社製品の故障または誤動作が生じた場合も、人身事故、火災事故、社会的損害などを生じさせないようお客様の責任において冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等の安全設計およびエージング処理等、機器またはシステムとしての出荷保証をお願いいたします。特に、マイコンソフトウェアは、単独での検証は困難なため、お客様が製造された最終の機器・システムとしての安全検証をお願いいたします。
10. 当社製品の環境適合性等、詳細につきましては製品個別に必ず当社営業窓口までお問合せください。ご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制する RoHS 指令等、適用される環境関連法令を十分調査のうえ、かかる法令に適合するようご使用ください。お客様がかかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
11. 本資料の全部または一部を当社の文書による事前の承諾を得ることなく転載または複製することを固くお断りいたします。
12. 本資料に関する詳細についてのお問い合わせその他お気付きの点等がございましたら当社営業窓口までご照会ください。

注 1. 本資料において使用されている「当社」とは、ルネサスエレクトロニクス株式会社およびルネサスエレクトロニクス株式会社とその総株主の議決権の過半数を直接または間接に保有する会社をいいます。

注 2. 本資料において使用されている「当社製品」とは、注 1 において定義された当社の開発、製造製品をいいます。

ビデオ・カメラ用4ビット・シングルチップ・マイクロコントローラ

μPD17P402は、μPD17402の内蔵マスクROMを、ワン・タイムPROMで置き換えた製品です。

μPD17P402は、プログラムの書き込みが一度だけ可能なため、μPD17402のシステム開発時の試作用または少量生産に適しています。

μPD17P402の電気的特性（電源電流など）は、μPD17402と異なります。したがって、応用セットの量産設計は、これらの相違点をよく確認のうえ行ってください。

特 徴

- μPD17402コンパチブル
- 内蔵ワン・タイムPROM：16 Kバイト（8192×16ビット）
- 電源電圧 : $V_{DD} = 2.2 \sim 3.8 \text{ V}$

オーダー情報

オーダー情報	パッケージ
μPD17P402GC-3B9	80ピン・プラスチックQFP（□14 mm）

本資料の内容は、後日変更する場合があります。

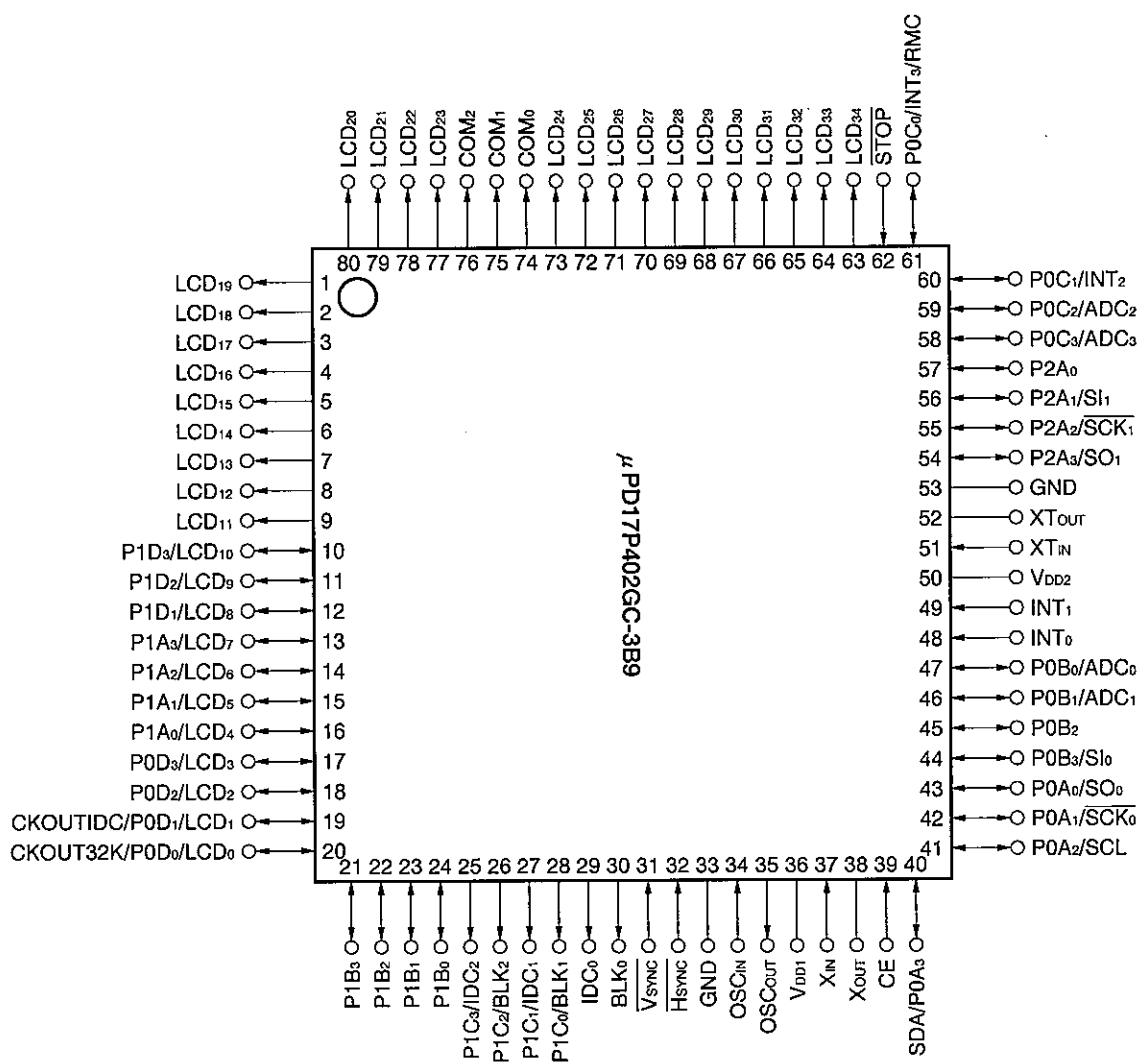
機能概要

項目	品名	μPD17402	μPD17P402
プログラム・メモリ (ROM)	マスクROM	・ 8192×16ビット ・ テーブル参照エリア：8192×16ビット	ワン・タイムPROM
キャラクタ・メモリ (CROM)		・ 4080×24ビット ・ 255文字対応	
データ・メモリ (RAM)		・ 336×4ビット (VRAM兼用エリアあり) データ・バッファ：4×4ビット、汎用レジスタ：16×4ビット	
ビデオRAM (VRAM)		768×4ビット (データ・メモリ (RAM) と兼用)	
ポート・レジスタ		・ ポート・レジスタ：8×4ビット+3ビット ・ LCDレジスタ：35×3ビット	
命令実行時間		・ 1.6 μs (10.0 MHz水晶振動子使用時) ・ 244 μs (32.768 kHz水晶振動子使用時)	
スタック・レベル		アドレス・スタック：7レベル (スタック操作可)	
汎用ポート		・ 入出力ポート：31本 ・ 出力ポート：4本	
IDC (Image Display Controller)		・ 表示文字数：1画面最大236文字 (ソフト制御によりフル画面表示可能) ・ 表示形式：14行×24桁 ・ 文字の種類：255種類 (ユーザ・プログラマブル) ・ 文字形式：16×16ドット、14×16ドット選択可 (文字間に2ビットの間隔設定可) ・ 文字サイズ：縦14サイズ (行ごとに設定可) 横24サイズ (文字ごとに設定可) ・ 出力端子：プランキング信号独立設定可 ・ 背景色：文字単位、画面単位、各8色	
LCDコントローラ/ドライバ		・ 35セグメント、3コモン 1/3デューティ、1/3バイアス、フレーム周波数85.3 Hz (PERISYSCK = 0 のとき) 駆動電源V _{DD} 、ポート兼用セグメント端子：11本	
シリアル・インタフェース		・ 2系統 シリアル・インタフェース0 (2線式または3線式、I ² Cバス対応、自動送受信機能あり) シリアル・インタフェース1 (3線式)	
A/Dコンバータ		4ビット×4本 (ソフトウェアによる逐次比較方式)	
割り込み		・ 9本 (マスカブル割り込み) 外部割り込み：6チャンネル (INT ₀ , INT ₁ , CE, $\overline{V_{SYNC}}$, INT ₂ , INT ₃) 内部割り込み：3チャンネル (8ビット・タイマ、シリアル・インタフェース0、VRAMポインタ、リモコン受信) ・ システム・レジスタの割り込みスタック：2レベル	
タイマ		・ 3チャンネル ベーシック・タイマ：32.768 msまたは31.25 ms (キャリー) 8ビット・タイマ：32 μs~220 ms (割り込み) ウォッチ・タイマ：日、時、分、秒 (カウント値)	

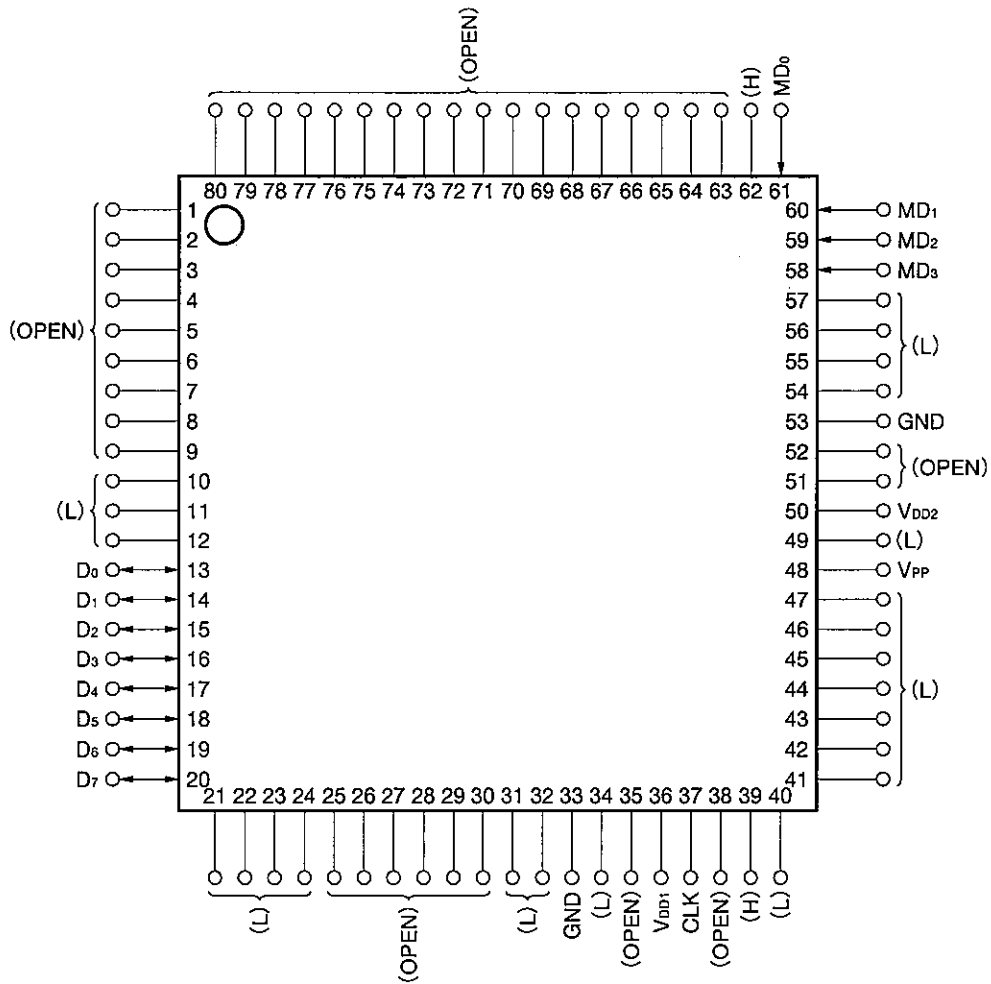
項目	品名	μ PD17402	μ PD17P402
リモコン受信		<ul style="list-style-type: none"> ・リーダ, “0”, “1” を自動検出 最大255ビットまでのデータ受信可能 (“0”, “1”データは16ビットまで順次シフト) 	
電源電圧		<ul style="list-style-type: none"> ・$V_{DD} = 2.2 \sim 3.8$ V (サブクロック $f_{XT} = 32.768$ kHzで動作) ・$V_{DD} = 2.6 \sim 3.8$ V (メイン・クロック $f_x = 10$ MHzで動作) ・$V_{DD} = 2.7 \sim 3.8$ V (メイン・クロックで動作, IDC動作時) 	
パッケージ		80ピン・プラスチックQFP (□14 mm)	

端子接続図 (Top View)

(1) 通常動作モード



(2) PROMプログラミング・モード



注意 () 内はPROMプログラミング・モードでは使用しない端子の処理です。

L : 個別に抵抗 (430 kΩ) を介してGNDに接続してください。

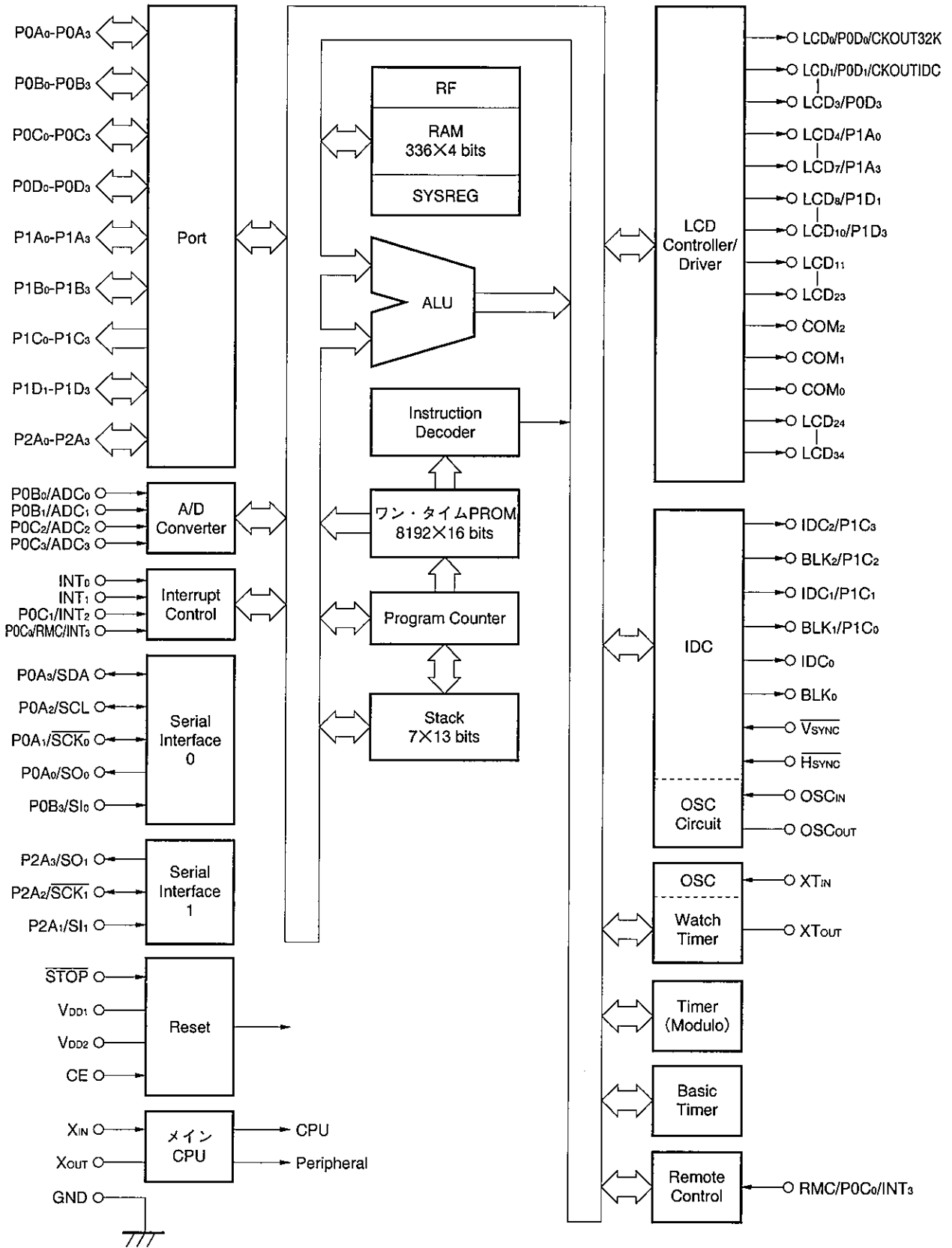
H : 個別に抵抗 (150 kΩ) を介してVDDに接続してください。

OPEN : 何も接続しないでください。

端子名称

ADC ₀ -ADC ₃	: A/Dコンバータ入力	P0D ₀ -P0D ₃	: ポート0D
BLK ₀ -BLK ₂	: ブランキング信号出力	P1A ₀ -P1A ₃	: ポート1A
CE	: チップ・イネーブル	P1B ₀ -P1B ₃	: ポート1B
CLK	: アドレス更新クロック入力	P1C ₀ -P1C ₃	: ポート1C
CKOUTIDC	: IDC用発振回路の発振周波数調整用	P1D ₁ -P1D ₃	: ポート1D
CKOUT32K	: ウォッチ・タイマ用発振回路の発振周波数調整用	P2A ₀ -P2A ₃	: ポート2A
COM ₀ -COM ₂	: LCDコモン信号出力	RMC	: リモコン受信用入力
D ₀ -D ₇	: データ入出力	SCK ₀ , SCK ₁	: シリアル・クロック入出力
GND	: グランド	SCL	: シリアル・クロック入出力
H _{SYNC}	: 水平同期信号入力	SDA	: シリアル・データ入出力
IDC ₀ -IDC ₂	: キャラクタ表示信号出力	SI ₀ , SI ₁	: シリアル・データ入力
INT ₀ -INT ₃	: 外部割り込み要求信号入力	SO ₀ , SO ₁	: シリアル・データ出力
LCD ₀ -LCD ₃₄	: LCDセグメント信号出力	STOP	: ストップ
MD ₀ -MD ₃	: 動作モード選択	VDD ₁ , VDD ₂	: 電源
OSC _{IN} , OSC _{OUT}	: IDC用LC発振	V _{SYNC}	: 垂直同期信号入力
P0A ₀ -P0A ₃	: ポート0A	V _{PP}	: プログラム電圧印加
P0B ₀ -P0B ₃	: ポート0B	X _{IN} , X _{OUT}	: メイン・クロック発振
P0C ₀ -P0C ₃	: ポート0C	XT _{IN} , XT _{OUT}	: ウォッチ・タイマ用発振

ブロック図



目 次

1. 端子機能	9
1.1 通常動作モード	9
1.2 PROMプログラミング・モード	20
1.3 端子の等価回路	21
1.4 未使用端子の処理	28
1.5 CE端子とINT ₀ 端子の使用上の注意	30
2. ワン・タイムPROM（プログラム・メモリ）の書き込み，読み出しとベリファイ	31
2.1 プログラム・メモリ書き込み，読み出し，ベリファイ時の動作モード	32
2.2 プログラム・メモリ書き込み手順	33
2.3 プログラム・メモリ読み出し手順	34
3. 電気的特性	35
4. 外形図	40
5. 半田付け推奨条件	41
付録 開発ツール	42

1. 端子機能

1.1 通常動作モード

端子番号	記号	機能	
1 9	LCD ₁₉ LCD ₁₁	出力	出力形式：CMOSプッシュプル
		<p>LCDコントローラ／ドライバのセグメント信号の出力です。</p> <p>LCDコントローラ／ドライバは、1/3デューティ、1/3バイアスで使用します。</p> <p>フレーム周波数は、85.3 Hz (PERISYSCK = 0 のとき) です。</p> <p>これらのセグメント信号出力端子とCOM₂-COM₀端子 (76-74番端子) とのマトリクスにより、最大105ドットの表示ができます。また、これらのセグメント信号出力端子とCOM₂-COM₀端子との間にV_{DD}の電位差が生じたドットが点灯します。</p> <p>表示OFFモード時は、これらのセグメント信号出力端子はロウ・レベルを出力します。</p>	
10 12	P1D ₃ /LCD ₁₀ P1D ₁ /LCD ₈	入出力	出力形式：CMOSプッシュプル
		<p>●P1D₃-P1D₁</p> <p>3ビットの汎用入出力ポートです。</p> <p>ソフトウェアにより3ビット単位で入力または出力ポートに指定できます (グループI/O)。</p> <p>●LCD₁₀-LCD₈</p> <p>LCDコントローラ／ドライバのセグメント信号出力です。</p> <p>機能についてはLCD₁₉-LCD₁₁端子 (1-9番端子) の説明を参照してください。</p> <p>汎用ポートとLCDセグメント出力の切り替えは、ソフトウェアで行います (グループ切り替え)。</p> <p>汎用出力ポートに指定されている端子は表示モードのONモード、OFFモードに関係なく出力ポートのデータを出力します。</p>	
13 16	P1A ₃ /LCD ₇ P1A ₀ /LCD ₄	入出力	出力形式：CMOSプッシュプル
		<p>●P1A₃-P1A₀</p> <p>4ビットの汎用入出力ポートです。</p> <p>ソフトウェアにより1ビット単位で入力または出力ポートに設定できます (ビットI/O)。</p> <p>●LCD₇-LCD₄</p> <p>LCDコントローラ／ドライバのセグメント信号出力です。</p> <p>機能についてはLCD₁₉-LCD₁₁端子 (1-9番端子) の説明を参照してください。</p> <p>汎用出力ポートに指定されている端子は表示モードのONモード、OFFモードに関係なく出力ポートのデータを出力します。</p>	

端子番号	記号	機能	
17	P0D ₃ /LCD ₃	入出力	出力形式：CMOSプッシュプル
18	P0D ₂ /LCD ₂	<p>●P0D₃-P0D₀</p> <p>4ビットの汎用入出力ポートです。</p> <p>ソフトウェアにより4ビット単位で入力または出力ポートに設定できます（グループI/O）。</p> <p>●LCD₃-LCD₀</p> <p>LCDコントローラ/ドライバのセグメント信号出力です。</p> <p>機能についてはLCD₁₉-LCD₁₁端子（1-9番端子）の説明を参照してください。</p> <p>汎用ポートとLCDセグメント出力の切り替えは、ソフトウェアで行います（グループ切り替え）。</p> <p>汎用出力ポートに指定されている端子は表示モードのONモード、OFFモードに関係なく出力ポートのデータを出力します。</p> <p>●CKOUTIDC</p> <p>IDC用9MHz発振回路（OSC_{IN}, OSC_{OUT}端子）の発振周波数調整用に使用します。</p> <p>出力周波数は、\overline{H}_{sync}のレベルに関係なく発振周波数の1/16分周された波形が出力されます。</p> <p>●CKOUT32K</p> <p>時計用32kHz発振回路（XT_{IN}, XT_{OUT}端子）の発振周波数調整用に使用します。</p> <p>出力周波数は、発振周波数の1/8分周された波形が出力されます。</p>	
19	P0D ₁ /LCD ₁ /CKOUTIDC		
20	P0D ₀ /LCD ₀ /CKOUT32K		
21	P1B ₃	入出力	出力形式：プリアップ抵抗付き入力
24	P1B ₀	<p>4ビットの汎用入出力ポートです。</p> <p>4ビット単位で入力または出力ポートに指定できます。</p> <p>ソフトウェアにより約100kΩの内蔵プリアップ抵抗を接続できます。</p>	
25	IDC ₂ /P1C ₃	出力	出力形式：CMOSプッシュプル
26	BLK ₂ /P1C ₂	<p>●P1C₃-P1C₀</p> <p>4ビットの汎用出力ポートです。</p> <p>●IDC₂, IDC₁, BLK₂, BLK₁</p> <p>キャラクタ表示信号の出力です。</p> <p>IDC₀端子（29番端子）およびBLK₀端子（30番端子）とともにIDCのキャラクタ表示信号を出力します。</p> <p>機能の詳細については、IDC₀, BLK₀端子（29, 30番端子）の説明を参照してください。</p> <p>パワーオン・リセット時、CEリセット時は、キャラクタ・パターン信号出力に指定され、ロウ・レベルを出力します。</p>	
27	IDC ₁ /P1C ₁		
28	BLK ₁ /P1C ₀		
29	IDC ₀	出力	出力形式：CMOSプッシュプル
		<p>IDC（Image Display Controller）のキャラクタ表示信号の出力です。</p> <p>IDC₂, IDC₁端子とともに、IDCのキャラクタ表示信号を出力します。</p> <p>IDC₂, IDC₁, IDC₀端子からの出力信号をR（Red）, G（Green）, B（Blue）に割り当てることによって、キャラクタ表示の色指定をします。</p> <p>パワーオン・リセット時、CEリセット時は、ロウ・レベルを出力します。</p>	

端子番号	記号	機能	
30	BLK ₀	出力	出力形式：CMOSプッシュプル
		<p>IDC (Image Display Controller) のブランキング信号の出力です。</p> <p>BLK₂, BLK₁端子とともに、IDCのキャラクタ表示用ブランキング信号を出力します。</p> <p>BLK₂, BLK₁, BLK₀端子からは、それぞれIDC₂, IDC₁, IDC₀端子に対応したブランキング信号を出力します。</p> <p>なお、BLK₀端子はレジスタ・ファイルにより、IDC₀端子に対応したブランキング信号の出力または、IDC₂, IDC₁, IDC₀端子のOR信号に対応したブランキング信号の出力が選択できます。</p> <p>パワーオン・リセット時、CEリセット時は、ロウ・レベルを出力します。</p>	
31	\overline{V}_{SYNC}	入力	—
		<p>IDC (Image Display Controller) の垂直同期信号の入力です。</p> <p>\overline{H}_{SYNC}端子とともに、IDCのキャラクタ表示信号およびブランキング信号を出力するタイミングを制御します。</p> <p>この端子に、垂直同期信号をアクティブ・ロウで入力してください。</p> <p>また、この端子に加えられた信号の立ち上がりおよび立ち下がりエッジで割り込み要求を発生させることができます。</p>	
32	\overline{H}_{SYNC}	入力	—
		<p>IDC (Image Display Controller) の水平同期信号の入力です。</p> <p>\overline{V}_{SYNC}端子とともに、IDCのキャラクタ表示信号およびブランキング信号を出力するタイミングを制御します。</p> <p>この端子に、水平同期信号をアクティブ・ロウで入力してください。</p>	
33	GND	—	—
		<p>グラウンドです。</p> <p>なお、33番端子と53番端子はチップ内蔵で接続されていますが、デバイスの特性などを考慮して外部で同電位に接続してください。</p>	

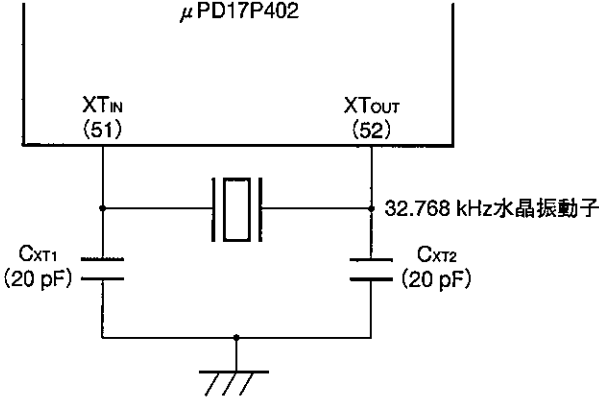
端子番号	記号	機能	
34 35	OSC _{IN} OSC _{OUT}	—	出力形式：CMOSプッシュプル
<p>IDC (Image Display Controller) 用LC発振回路の接続端子です。IDC動作時に、H_{SYNC}端子がハイ・レベルのときに発振します。</p> <p>なお、通常は9 MHzを発振させて使用します。</p> <p>インダクタンス (L_{osc})、キャパシタンス (C_{osc1}, C_{osc2}) は下図のように接続します。</p> <div data-bbox="705 492 1223 896" style="text-align: center;"> </div> <p>L_{osc}, C_{osc1}, C_{osc2}の値は、発振させる周波数により決定します。発振周波数f_{osc}とL_{osc}, C_{osc1}, C_{osc2}の目安を示します。C_{osc1}, C_{osc2}が大きすぎると、発振起動特性が悪化したり、消費電流が増加する原因となります。発振周波数調整用のトリマ・コンデンサは、発振安定度などを含めて実際に使用する定数で評価してください。</p> <p>定数目安</p> <p>f = 8.5~9.5 MHz :</p> <p>L_{osc} = 15 μH, C_{osc1} = 10~20 pF, C_{osc2} = 33 pF (トリマ)</p> <p>OSC_{OUT}端子やOSC_{IN}端子にエミュレーション・プローブなどを接続すると、エミュレーション・プローブなどの容量によって、発振周波数を正確に調整できなくなります。したがって実際のキャラクタ表示を観察しながら、あるいはP0D₁/LCD₁/CKOUTIDC端子で調整してください。キャラクタ表示信号は、この発振周波数を使用しているため、発振周波数がずれるとキャラクタ表示も同じ割合でずれが生じます (キャラクタ表示の水平方向のスタート位置、サイズがずれます)。</p>			
36	V _{DD1}	—	—
<p>正電源です。</p> <p>CPUおよび周辺機能動作時には、3.0 V (TYP.) の電圧を供給します。</p> <p>命令サイクル244 μs時には、電圧を2.2 Vまで下げることができます。</p> <p>電源電圧が0 Vから2.6 Vに立ち上がるとデバイスには、パワーオン・リセットがかかります。</p> <p>電源電圧が0 Vから2.6 Vになる時間は、32 ms以内にしてください。</p> <p>V_{DD2}端子 (50番端子) と同じ電位を供給してください。</p> <p>V_{DD1}端子以外のすべての端子に、V_{DD1}より高い電圧を加えないでください。</p>			

端子番号	記号	機能
37	X _{IN}	— 出力形式：CMOSプッシュプル
38	X _{OUT}	<p>システム・クロック用発振回路の接続回路です。</p> <p>発振周波数は10.0 MHzを使用します。</p> <p>水晶振動子を下図のように接続します。</p> <div data-bbox="674 448 1254 851" data-label="Diagram"> </div> <p>C₁, C₂の値は使用する発振子により決定されます。</p> <p>この値が大きすぎると発振起動特性が悪化したり消費電流が増加します。</p> <p>(C₁, C₂の目安：C₁ = 20 pF, C₂ = 20 pF)</p> <p>発振周波数調整用のトリマ・コンデンサは、発振安定度などを含めて実際に使用する発振子で評価されるようお勧めします。</p> <p>内部のタイマなどは、この発振周波数を分周して使用しているので、発振周波数がずれると内部のタイマなども同じ割合でずれが生じます。</p> <p>アプリケーション上、正確な発振周波数が必要な場合は、テスト・プログラムによる端子からの出力波形を利用して調整してください。X_{IN}端子やX_{OUT}端子にエミュレーション・プローブなどを接続すると、エミュレーション・プローブなどの容量によって正確に発振周波数を調整できません。</p>

端子番号	記号	機能	
39	CE	入力	—
<p>デバイスの動作選択およびリセット信号の入力です。</p> <p>デバイスの動作選択とは、次に示すようにスタンバイ状態を選択するものです。</p> <p>●デバイス動作選択</p> <p>CE端子がハイ・レベルのとき、メイン発振 (X_{IN}, X_{OUT}) が発振可能状態となります。</p> <p>CE端子がロウ・レベルのとき、ソフトウェア操作によりメイン発振を停止させることができます。</p> <p>●リセット信号入力</p> <p>CE端子がロウ・レベルからハイ・レベルに変化すると、メイン・システム・クロックで動作する分周回路のキャリー信号 (32.77 ms) に同期してデバイスにリセットがかかります。</p> <p>CE端子はノイズによる誤動作などを防ぐため、所定のパルス幅未満のロウ・レベル、またはハイ・レベルは受け付けません。</p> <p>所定のパルス幅は、30.5~61 μsの範囲になります (PERISYSCK = 0 のとき)。</p> <p>CE端子の入力信号レベル、入力信号の立ち上がりエッジはソフトウェアで検出できます。</p> <p>CE端子はヒステリシス特性を持つシュミット・トリガ入力となっています。</p> <p>電源投入時には、V_{DD1}端子より高い電圧が加わらないように注意してください。</p>			

端子番号	記号	機能											
40	P0A ₃ /SDA	入出力	出力形式：N-chオープン・ドレイン CMOSプッシュプル										
41	P0A ₂ /SCL												
42	P0A ₁ / $\overline{\text{SCK}}_0$	<p>●P0A₃-P0A₀</p> <p>4ビットの汎用入出力ポートです。</p> <p>1ビット単位で入力または出力ポートに指定できます（ビットI/O）。</p> <p>P0A₃, P0A₂端子はN-chオープン・ドレイン出力です。</p> <p>●SDA, SCL</p> <p>2線式シリアル・インタフェース0用端子です。</p> <p>2線式シリアル・インタフェース0は、3線式シリアル・インタフェース1とそれぞれ独立に、また同時に使用できます（3線式シリアル・インタフェース0とは同時に使用できません）。</p> <p>SDA, SCL端子はN-chオープン・ドレイン出力となっているため、シリアル通信を行うときは外部にプルアップ抵抗が必要です。</p> <p>次に各端子の機能を示します。</p> <table border="1" data-bbox="566 891 1254 1025"> <thead> <tr> <th>端子名称</th> <th>機能</th> <th>動作モード</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SDA</td> <td>データ入出力</td> <td rowspan="2">2線式シリアル・インタフェース0</td> </tr> <tr> <td>SCL</td> <td>クロック入出力</td> </tr> </tbody> </table>		端子名称	機能	動作モード	SDA	データ入出力	2線式シリアル・インタフェース0	SCL	クロック入出力		
端子名称	機能			動作モード									
SDA	データ入出力	2線式シリアル・インタフェース0											
SCL	クロック入出力												
43	P0A ₀ /SO ₀	<p>●$\overline{\text{SCK}}_0$, SO₀</p> <p>3線式シリアル・インタフェース0用端子です（Sl₀端子（44番端子）を含めて使用）。</p> <p>2線式シリアル・インタフェース0とは同時に使用できません。</p> <p>3線式シリアル・インタフェース1と独立に使用でき、また同時に使用できます。</p> <p>次に各端子の機能を示します。</p> <table border="1" data-bbox="566 1339 1254 1518"> <thead> <tr> <th>端子名称</th> <th>機能</th> <th>動作モード</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$\overline{\text{SCK}}_0$</td> <td>クロック入出力</td> <td rowspan="3">3線式シリアル・インタフェース0</td> </tr> <tr> <td>SO₀</td> <td>データ出力</td> </tr> <tr> <td>Sl₀</td> <td>データ入力</td> </tr> </tbody> </table>		端子名称	機能	動作モード	$\overline{\text{SCK}}_0$	クロック入出力	3線式シリアル・インタフェース0	SO ₀	データ出力	Sl ₀	データ入力
端子名称	機能			動作モード									
$\overline{\text{SCK}}_0$	クロック入出力	3線式シリアル・インタフェース0											
SO ₀	データ出力												
Sl ₀	データ入力												
		<p>汎用入出力ポートと、シリアル・インタフェースの切り替えは、ソフトウェアで行います。</p> <p>パワーオン・リセット時および$\overline{\text{STOP}}$, CEリセット時は、これらの端子はすべて汎用入出力ポートの入力ポートに指定されます。</p>											

端子番号	記号	機能	
44	P0B ₃ /Sl ₀	入出力	出力形式：N-chオープン・ドレイン
45	P0B ₂	<p>●P0B₃-P0B₀</p> <p>4ビットの汎用入出力ポートです。</p> <p>1ビット単位で入力または出力ポートに指定できます（ビットI/O）。</p> <p>●Sl₀</p> <p>3線式シリアル・インタフェース0用端子です。</p> <p>3線式シリアル・インタフェース0は、$\overline{SCK_0}$, SO₀端子（42, 43番端子）とともに使用します。</p> <p>各端子の機能は、$\overline{SCK_0}$, SO₀端子（42, 43番端子）の説明を参照してください。</p> <p>●ADC₁, ADC₀</p> <p>4ビットのA/Dコンバータ入力です。</p> <p>A/Dコンバータの変換方式は、ソフトウェアによる逐次比較方式で、基準電圧はR-ストリング方式により電源電圧V_{DD0}を分圧して作り出します。</p> <p>A/Dコンバータとして使用するときには、必ず入力モードに設定してください。</p> <p>パワーオン・リセット時およびCEリセット時は、これらの端子がすべて汎用入出力ポートの入力ポートに指定されます。</p>	
46	P0B ₁ /ADC ₁		
47	P0B ₀ /ADC ₀		
48	INT ₀		
49	INT ₁	<p>外部割り込み要求信号の入力です。</p> <p>割り込み要求は、これらの端子に加えられた入力信号の立ち上がり、または立ち下がりエッジにより発行されます。</p> <p>立ち上がりまたは立ち下がりエッジの指定は、INT₀端子とINT₁端子で独立に行うことができます。</p> <p>割り込みが受け入れられると、INT₀端子による割り込みでは0007H番地に、INT₁端子による割り込みでは0006H番地にプログラムが分岐します。</p> <p>INT₀端子とINT₁端子の両方による割り込みが許可されていて、同時に割り込み要求が発行されたときは、INT₀端子による割り込みが優先されます。</p> <p>パワーオン・リセット時およびCEリセット時は、割り込み許可、要求はすべてリセットされます。</p>	
50	V _{DD2}	—	—
		<p>正電源です。</p> <p>V_{DD1}端子（36番端子）と同じ電位を供給してください。</p> <p>機能についてはV_{DD1}端子（36番端子）の説明を参照してください。</p>	

端子番号	記号	機能	
51 52	XT _{IN} XT _{OUT}	—	出力形式：CMOSプッシュプル
		<p>32.768 kHzウォッチ・タイマ用発振回路の接続端子です。 水晶振動子を下図のように接続します。</p>  <p>C_{XT1}, C_{XT2}の値は使用する発振子により決定されます。この値が大きすぎると発振起動特性が悪化したり消費電流が増加します。 (C_{XT1}, C_{XT2}の目安：C_{XT1} = 20 pF, C_{XT2} = 20 pF) 内部のウォッチ・タイマは、この発振周波数を分周して使用しているため、発振周波数がずれるとウォッチ・タイマなども同じ割合でずれが生じます。 発振周波数は、P0D₀/LCD₀/CKOUT32K端子あるいはLCD駆動波形などで調整してください。XT_{OUT}端子にエミュレーション・プローブなどを接続すると、エミュレーション・プローブなどの容量によって正確に発振周波数を調整できません。</p>	
53	GND	—	—
		<p>グラウンドです。 GND端子（33番端子）と同じ電位を供給してください。 機能についてはGND端子（33番端子）の説明を参照してください。</p>	

端子番号	記号	機能											
54	P2A ₃ /SO ₁	入出力	出力形式：CMOSプッシュプル										
55	P2A ₂ / $\overline{\text{SCK}}_1$	<p>●P2A₃-P2A₀</p> <p>4ビットの汎用入出力ポートです。</p> <p>1ビット単位で入力または出力ポートに指定できます（ビットI/O）。</p> <p>●SO₁, $\overline{\text{SCK}}_1$, SI₁</p> <p>3線式シリアル・インタフェース1用端子です。</p> <p>2線式シリアル・インタフェース0または、3線式シリアル・インタフェース0と同時に使用できます。</p> <p>3線式シリアル・インタフェース0の機能については$\overline{\text{SCK}}_0$, SO₀端子（42, 43番端子）の説明を参照してください。</p> <p>次に各端子の機能を示します。</p> <table border="1" data-bbox="569 752 1254 931"> <thead> <tr> <th>端子名称</th> <th>機能</th> <th>動作モード</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SO₁</td> <td>データ出力</td> <td rowspan="3">3線式シリアル・インタフェース1</td> </tr> <tr> <td>$\overline{\text{SCK}}_1$</td> <td>クロック入出力</td> </tr> <tr> <td>SI₁</td> <td>データ入力</td> </tr> </tbody> </table> <p>汎用入出力ポートと、シリアル・インタフェースの切り替えは、ソフトウェアで行います。</p> <p>パワーオン・リセット時および$\overline{\text{STOP}}$, CEリセット時は、これらの端子はすべて汎用入出力ポートの入力ポートに指定されます。</p>		端子名称	機能	動作モード	SO ₁	データ出力	3線式シリアル・インタフェース1	$\overline{\text{SCK}}_1$	クロック入出力	SI ₁	データ入力
端子名称	機能			動作モード									
SO ₁	データ出力			3線式シリアル・インタフェース1									
$\overline{\text{SCK}}_1$	クロック入出力												
SI ₁	データ入力												
56	P2A ₁ /SI ₁												
57	P2A ₀												
58	P0C ₃ /ADC ₃	入出力	出力形式：CMOSプッシュプル										
59	P0C ₂ /ADC ₂	<p>●P0C₃-P0C₀</p> <p>4ビットの汎用入出力ポートです。</p> <p>1ビット単位で入力または出力ポートに指定できます（ビットI/O）。</p> <p>●ADC₃, ADC₂</p> <p>4ビットのA/Dコンバータ入力です。</p> <p>A/Dコンバータとして使用するときには、必ず入力モードに設定してください。</p> <p>機能についてはADC₃, ADC₂端子（46, 47番端子）の説明を参照してください。</p> <p>●INT₂, INT₃</p> <p>外部割り込み要求信号の入力です。</p> <p>割り込み要求は、これらの端子に加えられた入力信号の立ち上がり、または立ち下がりエッジにより発行されます。</p> <p>立ち上がりまたは立ち下がりエッジの指定は、INT₃端子とINT₂端子で独立に行うことができます。</p> <p>割り込みが受け入れられると、INT₃端子による割り込みでは0001H番地に、INT₂端子による割り込みでは0004H番地にプログラムが分岐します。</p> <p>割り込み機能についてはINT₀, INT₁端子（48, 49番端子）の説明を参照してください。</p> <p>●RMC</p> <p>リモコン受信用の入力です。</p> <p>リモコン受信用として使用するときには、必ず入力モードに設定してください。</p> <p>リモコン受信は入力された矩形波からリーダ、“0”、“1”の各コードを検出します。</p>											
60	P0C ₁ /INT ₂												
61	P0C ₀ /INT ₃ /RMC												

端子番号	記号	機能	
62	STOP	入力	—
		<p>デバイスに強制的にリセットをかける端子です。</p> <p>動作は、パワーオン・リセットがかかったときと同じ動作をします。ただしサブクロック発振は停止しません。</p> <p>アクティブ・ロウで入力してください。</p> <p>通常動作では、ハイ・レベルで使用してください。</p>	
63	LCD ₃₄	出力	出力形式：CMOSプッシュプル
		LCDコントローラ／ドライバのセグメント信号の出力です。	
73	LCD ₂₄	機能についてはLCD ₁₉ -LCD ₁₁ （1-9番端子）の説明を参照してください。	
74	COM ₀	出力	出力形式：CMOSプッシュプル
		LCDコントローラ／ドライバのコモン信号の出力です。	
76	COM ₂	<p>LCDコントローラ／ドライバは、1/3デューティ、1/3バイアスで使用します。</p> <p>これらのコモン出力信号とLCD₃₄-LCD₀端子（63-73、77-80、1-20番端子）とのマトリクスにより、最大105ドットの表示ができます。</p> <p>また、これらのコモン信号出力端子とLCD₃₄-LCD₀端子との間にV_{DD}の電位差が生じたドットが点灯します。表示OFFモード時は、これらのコモン信号出力端子はロウ・レベルを出力します。</p>	
77	LCD ₂₃	出力	出力形式：CMOSプッシュプル
		LCDコントローラ／ドライバのセグメント信号の出力です。	
80	LCD ₂₀	機能についてはLCD ₁₉ -LCD ₁₁ （1-9番端子）の説明を参照してください。	

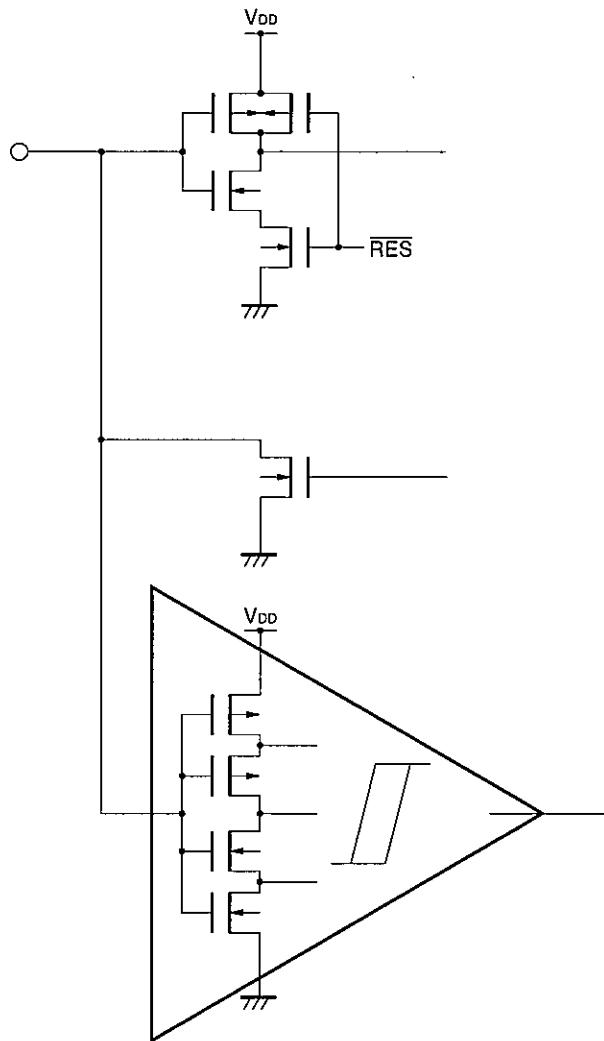
1.2 PROMプログラミング・モード

端子番号	記号	機能	出力形式
13 20	D ₀ D ₇	プログラム・メモリ書き込み、読み出し、ベリファイ時の8ビット・データ入出力です。	CMOS プッシュプル
33	GND	グラウンドです。	—
36	V _{DD1}	正電源です。プログラム・メモリ書き込み、読み出し、ベリファイ時には+6Vを印加します。	—
37	CLK	プログラム・メモリ書き込み、読み出し、ベリファイ時のアドレス更新用のクロック入力です。	—
48	V _{PP}	プログラム・メモリ書き込み、読み出し、ベリファイ時のプログラム電圧印加端子です。+12.5Vを印加します。	—
50	V _{DD2}	正電源です。プログラム・メモリ書き込み、読み出し、ベリファイ時には+6Vを印加します。	—
53	GND	グラウンドです。	—
58 61	MD ₃ MD ₀	プログラム・メモリ書き込み、読み出し、ベリファイ時に動作モードを選択するための入力です。	—

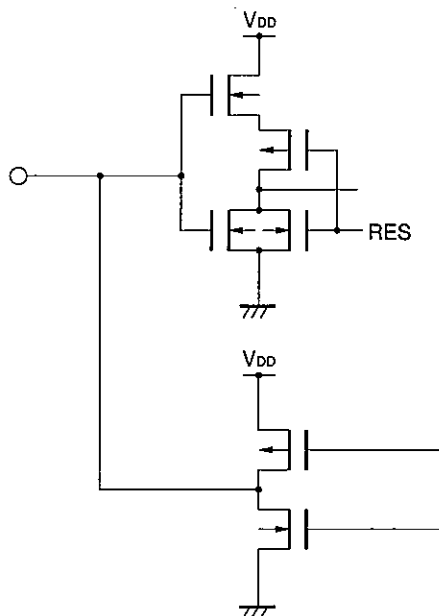
備考 上記以外の端子は、PROMプログラミング・モードでは使用しません。使用しない端子の処理については、端子接続図(2) PROMプログラミング・モードを参照してください。

1.3 端子の等価回路

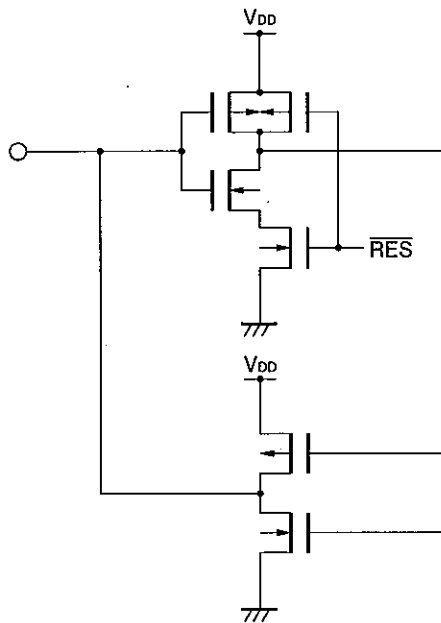
(1) P0A (P0A₃/SDA, P0A₂/SCL) (入出力)



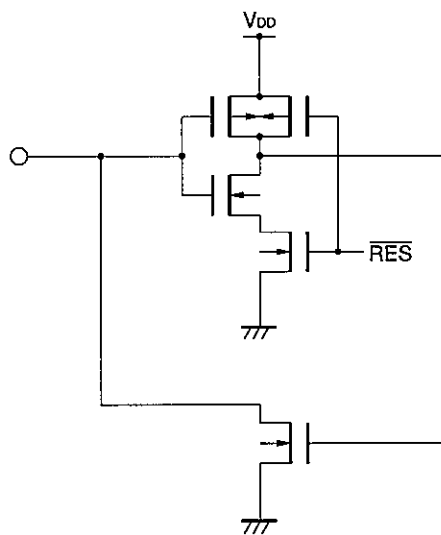
(2) P0A (P0A₁/SCK₀) } (入出力)
 P2A (P2A₂/SCK₁) }



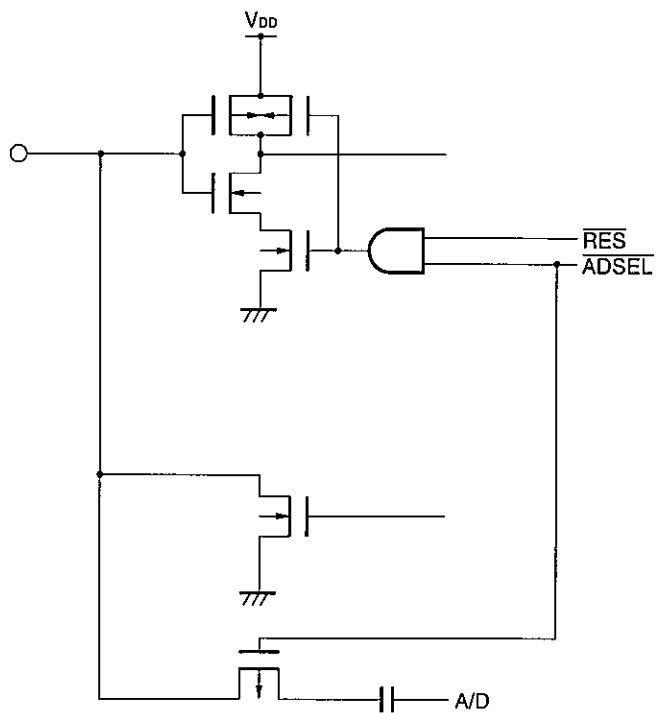
(3) P0A (P0A0/SO0)
 P2A (P2A3/SO1, P2A1/SI1, P2A0) } (入出力)



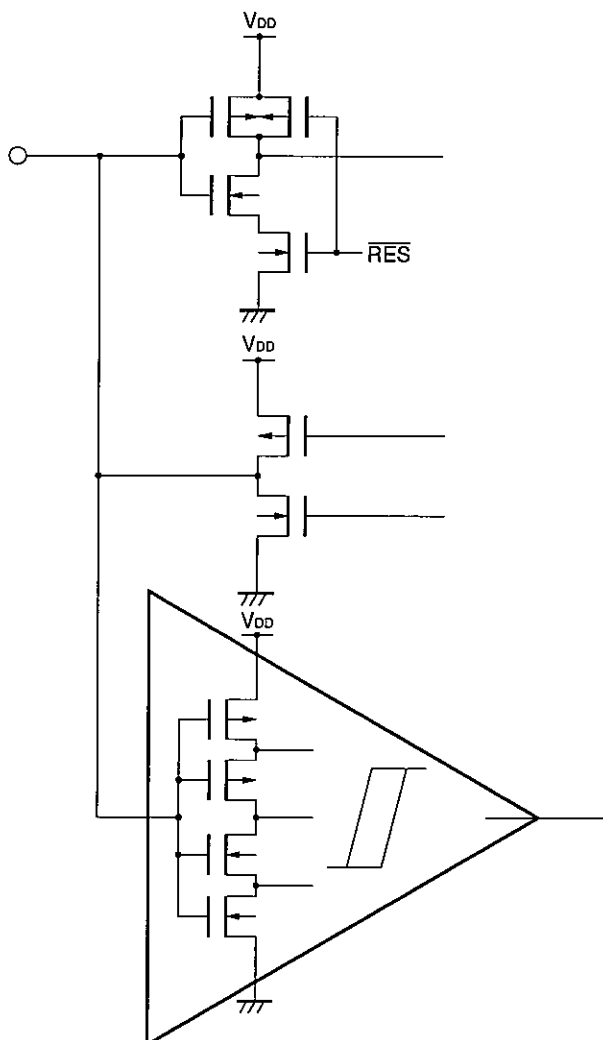
(4) P0B (P0B3/SI0, P0B2) (入出力)



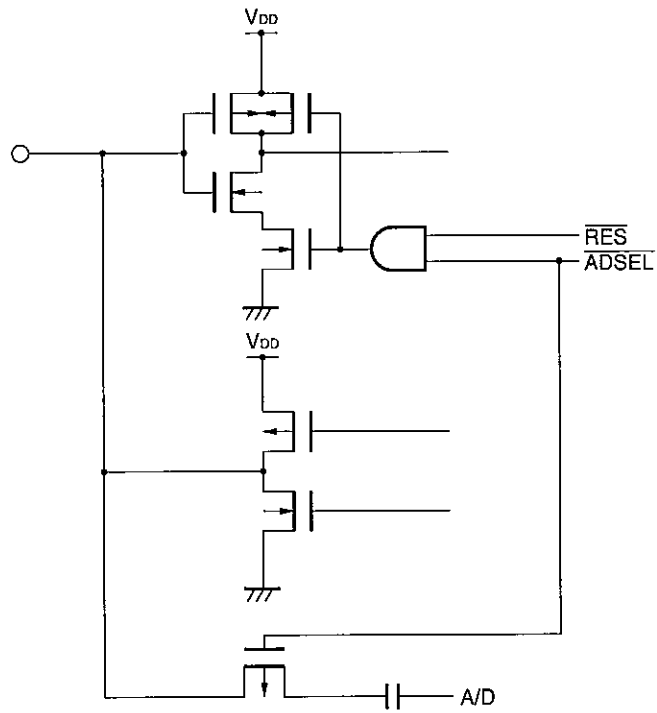
(5) P0B (P0B1/ADC1, P0B0/ADC0) (入出力)



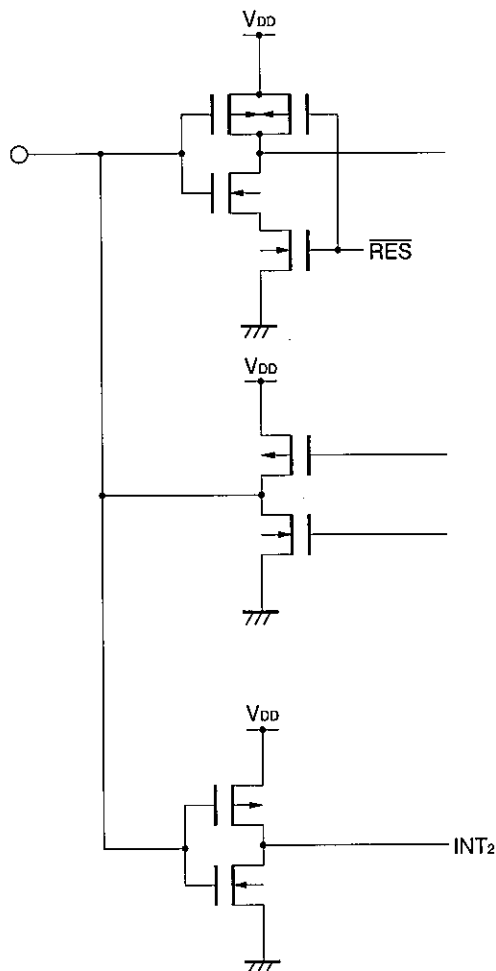
(6) P0C (P0C0/INT3) (入出力)



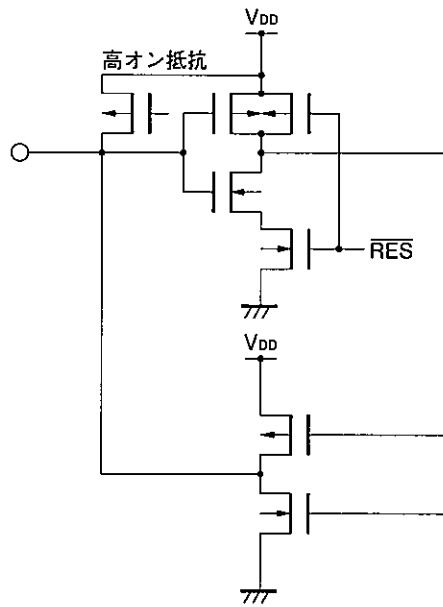
(7) P0C (P0C3/ADC3, P0C2/ADC2) (入出力)



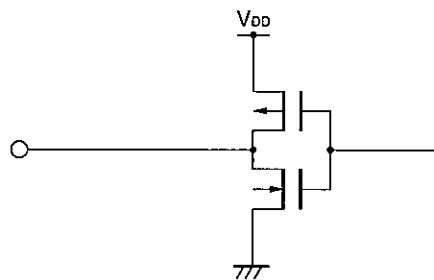
(8) P0C (P0C1/INT2) (入出力)



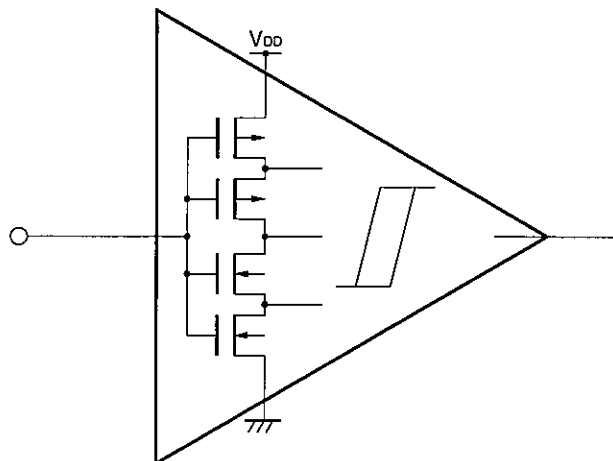
(9) P1B (P1B3-P1B0) (入出力)



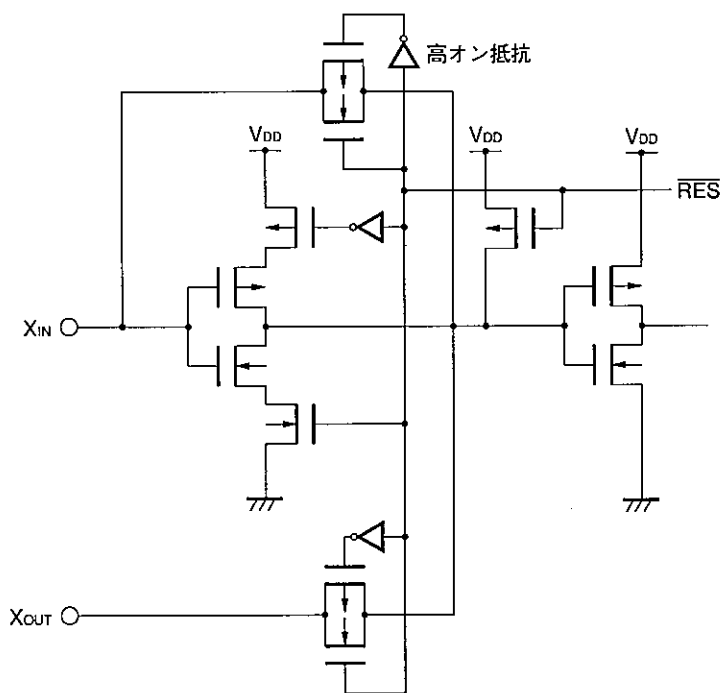
(10) P1C (IDC2/P1C3, BLK2/P1C2, IDC1/P1C1, BLK1/P1C0) } (出力)
IDC0, BLK0



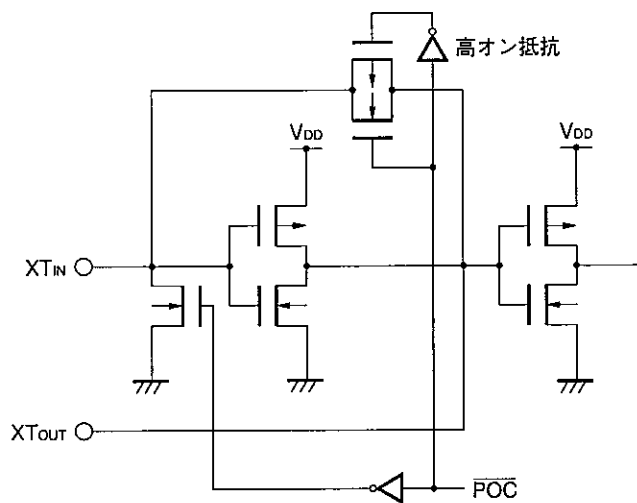
(11) CE, $\overline{V_{SYNC}}$, $\overline{H_{SYNC}}$, \overline{STOP} } (入力)
INT1, INT0



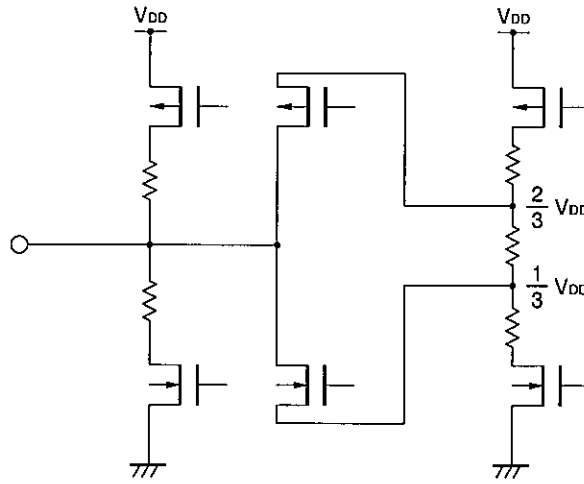
(12) X_{IN} (入力), X_{OUT} (出力)



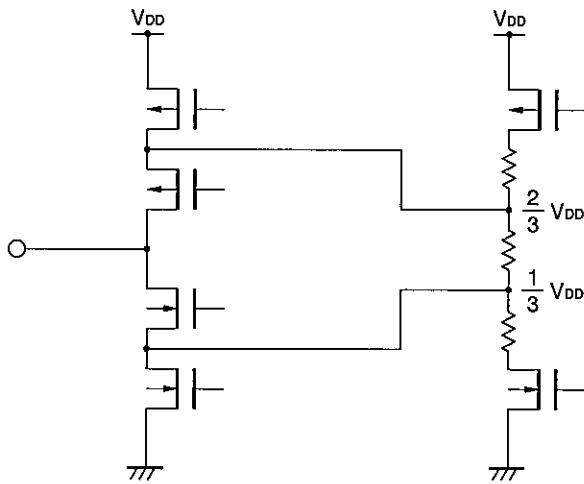
(13) XT_{IN} (入力), XT_{OUT} (出力)



(14) COM₂, COM₁, COM₀ (出力)



(15) LCD₃₄-LCD₀/P0D₀ (出力)



1.4 未使用端子の処理

未使用端子には、次に示すような処理を推奨します。

表1-1 未使用端子の処理 (1/2)

端子名		入出力方式	未使用時の推奨処理	
ポート端子	P0A0/SO ₀	入出力 ^{注1}	ソフトウェアで汎用入力ポートに設定して、各端子ごとに抵抗を介してV _{DD} またはGNDに接続 ^{注2}	
	P0A1/SCK ₀			
	P0A2/SCL	N-chオープン・ドレーン入出力 ^{注1}		
	P0A3/SDA			
	P0B0/ADC ₀			
	P0B1/ADC ₁			
	P0B2			
	P0B3/SI ₀			
	P0C0/INT ₀ /RMC			入出力 ^{注1}
	P0C1/INT ₂			
	P0C2/ADC ₂			
	P0C3/ADC ₃			
	P0D0/LCD ₀ /CKOUT32K			
	P0D1/LCD ₁ /CKOUTIDC			
	P0D2/LCD ₂			
	P0D3/LCD ₃			
	P1A0/LCD ₄ -P1A3/LCD ₇			
	P1B0-P1B3	ソフトウェアで汎用入力ポートに設定して、各端子ごとに抵抗を介してV _{DD} に接続 ^{注2}		
	P1C0/BLK ₁	CMOSプッシュプル出力		オープン
	P1C1/IDC ₁			
P1C2/BLK ₂				
P1C3/IDC ₂				
P1D1/LCD ₈ -P1D3/LCD ₁₀	入出力 ^{注1}	ソフトウェアで汎用入力ポートに設定して、各端子ごとに抵抗を介してV _{DD} またはGNDに接続 ^{注2}		
P2A0				
P2A1/SI ₁				
P2A2/SCK ₁				
P2A3/SO ₁				

注1. 入出力ポートは電源立ち上げ時、クロック・ストップ時、CEリセット時、汎用入力ポートとなります。

2. 外部でプルアップ（抵抗を介してV_{DD}に接続）またはプルダウン（抵抗を介してGNDに接続）する場合には、ポートのドライブ能力や消費電流に注意してください。また、高い抵抗値でプルアップまたはプルダウンする場合には、その端子にノイズが乗らないように注意してください。応用回路にもよりますが、プルアップまたはプルダウンの抵抗値は、数十kΩ程度に選ぶことが一般的です。

表1-1 未使用端子の処理 (2/2)

端子名		入出力方式	未使用時の推奨処理
ポート以外の端子	CE	入力	抵抗を介してV _{DD} に接続 ^注
	H _{SYNC}		各端子ごとに抵抗を介してV _{DD} またはGNDに接続 ^注
	INT ₀ , INT ₁		
	STOP		
	V _{SYNC}		
	BLK ₀	出力	オープン
	COM ₀ -COM ₃		
	IDC ₀		
	LCD ₁₁ -LCD ₃₄		
	OSC _{IN}	—	各端子ごとに抵抗を介してV _{DD} またはGNDに接続 ^注
	XT _{IN}		
	OSC _{OUT}		オープン
	XT _{OUT}		

注 外部でプルアップ（抵抗を介してV_{DD}に接続）またはプルダウン（抵抗を介してGNDに接続）する場合には、ポートのドライブ能力や消費電流に注意してください。また、高い抵抗値でプルアップまたはプルダウンする場合には、その端子にノイズが乗らないように注意してください。応用回路にもよりますが、プルアップまたはプルダウンの抵抗値は、数十kΩ程度に選ぶことが一般的です。

1.5 CE端子とINT₀端子の使用上の注意

CE端子は、1. 端子機能に示した機能のほかに、μPD17P402の内部動作をテストするテスト・モードを設定する機能（ICテスト専用）を持っています。

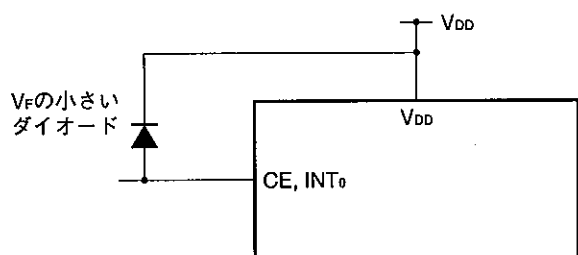
また、INT₀端子は、プログラム・メモリ書き込み／ベリファイ用のV_{PP}端子の機能を持っています。

これらの端子のいずれかにV_{DD}を越える電圧を印加すると、テスト・モードあるいはプログラム・メモリ書き込み／ベリファイ・モードに設定されます。このため、通常動作時であってもV_{DD}を越えるようなノイズが加わった場合には、通常動作に支障をきたすことがあります。

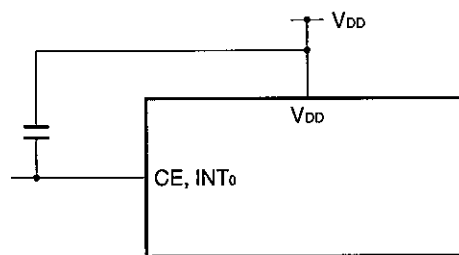
たとえば、CE端子またはINT₀端子の配線の引き回しが長い場合などでは、これらの端子に布線間ノイズが加わって上記の問題を起こしてしまうことがあります。

したがって、できるだけ布線間ノイズを抑えるような配線を行ってください。どうしてもノイズが抑えられない場合は、下図のような外付け部品によるノイズ対策を実施してください。

○V_{DD}との間にV_Fの小さいダイオードを接続



○V_{DD}との間にコンデンサを接続



2. ワン・タイムPROM (プログラム・メモリ) の書き込み, 読み出しとベリファイ

μPD17P402に内蔵されているプログラム・メモリは、8192×16ビットの電氣的に書き込みが可能なワン・タイムPROMです。このPROMは、通常動作時は1ワード16ビットでアクセスされますが、プログラム・メモリ書き込み、読み出し、ベリファイ時は1ワード8ビットでアクセスされます。この場合、1ワード16ビットの上位8ビットが偶数アドレスに、下位8ビットが奇数アドレスに割り付けられます。

PROMの書き込み、読み出し、ベリファイ時は、PROMモードに設定し、表2-1に示すような端子を使用します。なおアドレス入力はなく、代わりにCLK端子からのクロック入力により、アドレスを更新する方法をとっています。

表2-1 プログラム・メモリ書き込み, 読み出し, ベリファイ時の使用端子

端子名	機能
V _{PP}	プログラム電圧 (+12.5 V) 印加
CLK	アドレス更新クロック入力
MD ₀ -MD ₃	動作モード選択
D ₀ -D ₇	8ビット・データ入出力
V _{DD1} , V _{DD2}	電源電圧 (+6 V) 印加

内蔵のPROMの書き込みは指定のPROMプログラマと専用のプログラマ・アダプタを用いて行います。PROMプログラマおよびプログラマ・アダプタは、次の機種を使用してください。

PROMプログラマ	プログラマ・アダプタ
PG-1500 + PA-17KDZ (PG-1500用アダプタ)	PA-17P402GC

なお、3rdパーティ製PROMプログラマとして、安藤電気株式会社製のAF-9703, AF-9704, AF-9705, AF-9706を用意しています。プログラマ・アダプタPA-17P402GCと組み合わせて使用してください。詳細につきましては、安藤電気株式会社 (東京 (03) 3733-1151) までお問い合わせください。

2.1 プログラム・メモリ書き込み、読み出し、ベリファイ時の動作モード

μPD17P402は、V_{DD}端子に+6 V、V_{PP}端子に+12.5 Vを印加すると、プログラム・メモリ書き込み、読み出し、ベリファイ・モードになります。

このモードは、MD₀-MD₃端子の設定により、表2-2のような動作モードになります。

なお、プログラム・メモリ書き込み、読み出し、ベリファイ時に使用しない入力端子はオープン、プルアップ抵抗（150 kΩ）を介してV_{DD}に接続、またはプルダウン抵抗（430 kΩ）を介してGNDに接続します（端子接続図（2）PROMプログラミング・モード参照）。

表2-2 プログラム・メモリ書き込み、読み出し、ベリファイ時の動作モード

動作モードの指定						動作モード
V _{PP}	V _{DD}	MD ₀	MD ₁	MD ₂	MD ₃	
+12.5 V	+6 V	H	L	H	L	プログラム・メモリ・アドレスの0クリア・モード
		L	H	H	H	書き込みモード
		L	L	H	H	読み出し、ベリファイ・モード
		H	X	H	H	プログラム・インヒビット・モード

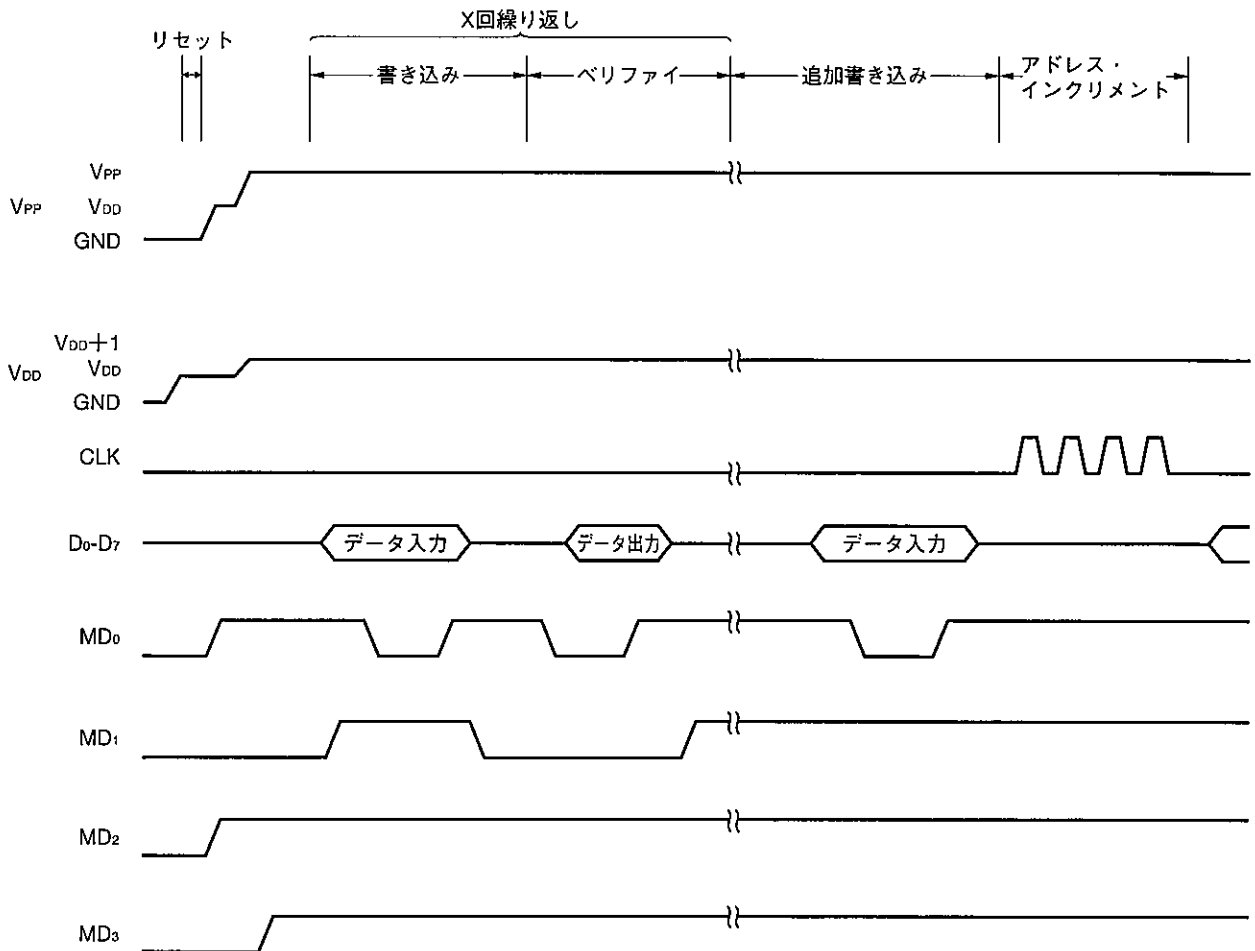
X：LまたはH

2.2 プログラム・メモリ書き込み手順

プログラム・メモリ書き込みの手順は次のようになっており、高速書き込みが可能です。

- (1) 使用しない端子を抵抗を介してGNDにプルダウン。CLK端子はロウ・レベル。
- (2) V_{DD}端子に5 Vを供給。V_{PP}端子はロウ・レベル。
- (3) 10 μsウエイト後、V_{PP}端子に5 Vを供給。
- (4) モード設定端子をプログラム・メモリ・アドレスの0クリア・モードに設定。
- (5) V_{DD}に6 V、V_{PP}に12.5 Vを供給。
- (6) プログラム・インヒビット・モード。
- (7) 1 msの書き込みモードでデータを書き込む。
- (8) プログラム・インヒビット・モード。
- (9) ベリファイ・モード。書き込めていれば(10)へ、書き込めていなければ(7) - (9)を繰り返す。
- (10) ((7) - (9)で書き込んだ回数:X) × 1 msの追加書き込み。
- (11) プログラム・インヒビット・モード。
- (12) CLK端子にパルスを4回入力することにより、プログラム・メモリ・アドレスを更新(+1)。
- (13) (7) - (12)を最終アドレスまで繰り返す。
- (14) プログラム・メモリ・アドレスの0クリア・モード。
- (15) V_{DD}、V_{PP}端子の電圧を5 Vに変更。
- (16) 電源オフ。

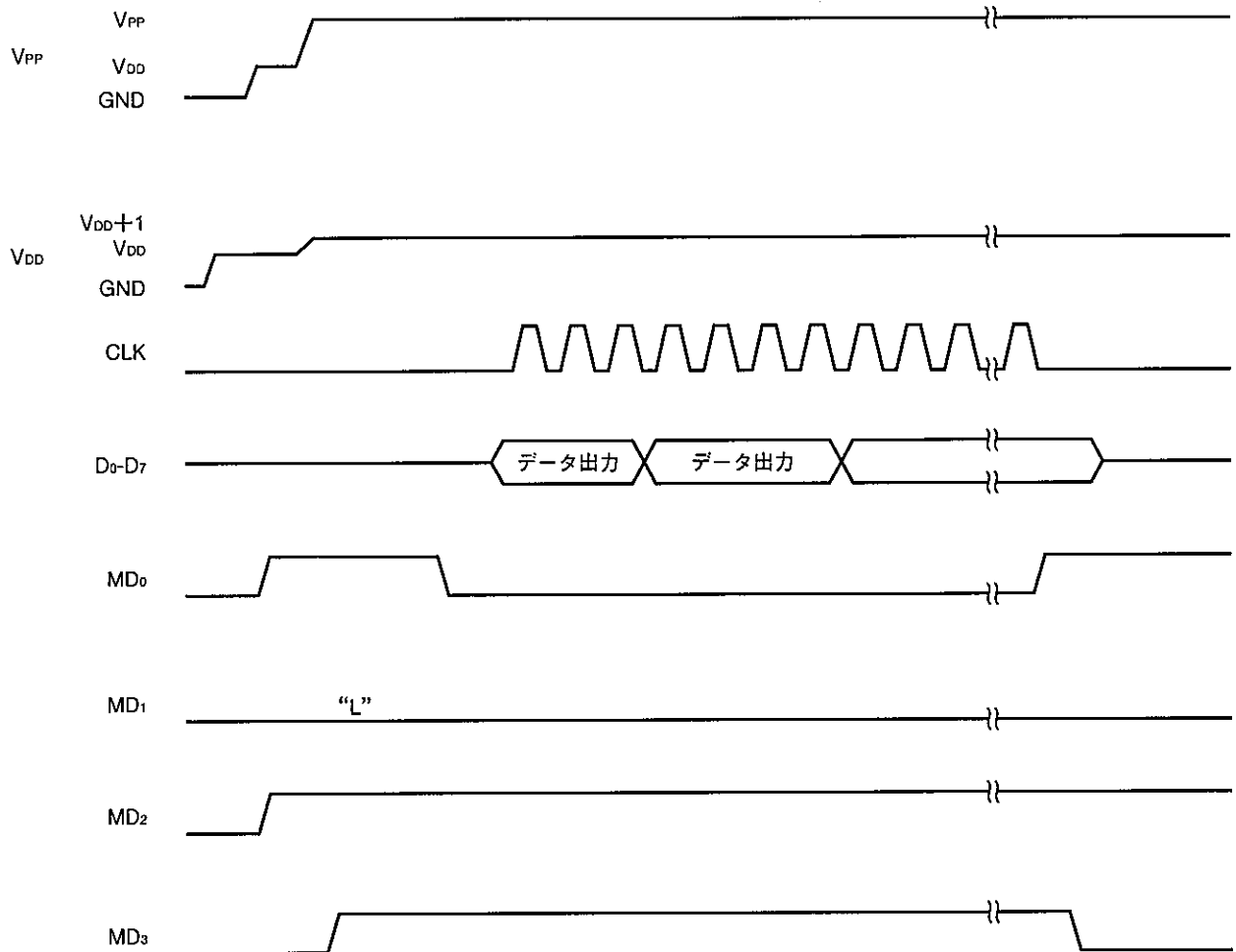
この(2) - (12)の手順を下図に示します。



2.3 プログラム・メモリ読み出し手順

- (1) 使用しない端子を抵抗を介してGNDにプルダウン。CLK端子はロウ・レベル。
- (2) V_{DD}端子に5 Vを供給。V_{PP}端子はロウ・レベル。
- (3) 10 μsウエイト後、V_{PP}端子に5 Vを供給。
- (4) モード設定端子をプログラム・メモリ・アドレスの0クリア・モードに設定。
- (5) V_{DD}に6 V, V_{PP}に12.5 Vを供給。
- (6) プログラム・インヒビット・モード。
- (7) ベリファイ・モード。CLK端子にクロック・パルスを入力すると、4つのクロックごとにデータを1アドレスずつ順次出力。
- (8) プログラム・インヒビット・モード。
- (9) プログラム・メモリ・アドレスの0クリア・モード。
- (10) V_{DD}, V_{PP}端子の電圧を5 Vに変更。
- (11) 電源オフ。

この(2) - (9)の手順を下図に示します。



3. 電気的特性

絶対最大定格 (TA = 25 ± 2 °C)

項目	記号	条件	定格	単位
電源電圧	V _{DD}		-0.3~+6.0	V
PROMプログラム電圧	V _{PP}		-0.3~+13.5	V
入力電圧	V _I		-0.3~V _{DD} +0.3	V
出力電圧	V _{O1}	P0B ₃ , P0B ₂ を除く	-0.3~V _{DD} +0.3	V
	V _{O2}	P0B ₃ , P0B ₂ (出力オフ時)	5.5	V
ハイ・レベル出力電流	I _{OH}	1端子	-10.0	mA
		全端子合計	-20.0	mA
ロウ・レベル出力電流	I _{OL}	1端子	10.0	mA
		全端子合計	20.0	mA
全損失	P _T		500	mW
動作周囲温度	T _A		-20~+70	°C
保存温度	T _{stg}		-55~+125	°C

注意 各項目のうち1項目でも、また一瞬でも絶対最大定格を越えると、製品の品質を損なう恐れがあります。つまり絶対最大定格とは、製品に物理的な損傷を与えかねない定格値です。必ずこの定格値を越えない状態で、製品をご使用ください。

推奨動作範囲

項目	記号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位	
電源電圧	V _{DD1}	CPUおよびIDC動作時 (メイン・クロック動作)	2.7		3.8	V	
	V _{DD2}	CPU動作, IDC停止時 (メイン・クロック動作)	2.6		3.8	V	
	V _{DD3}	LCD動作時	メイン・クロック動作	2.5		3.8	V
			サブクロック動作	2.5		3.8	V
	V _{DD4}	ADC動作時	メイン・クロック動作	2.6		3.8	V
			サブクロック動作	2.2		3.8	V
V _{DD5}	CPUサブクロック動作 (サブクロック動作)	2.2		3.8	V		
電源電圧立ち上がり時間	t _{RISE}	V _{DD} = 0 → 2.6 V			32.8	ms	
動作周波数	f _x	メイン・クロック (水晶振動子, セラミック発振子使用)	6.0	10.0	10.5	MHz	
	f _{SCL}	SCL外部クロック周波数			200	kHz	
	f _{SCK0}	SCK ₀ 外部クロック周波数			1.0	MHz	
	f _{SCK1}	SCK ₁ 外部クロック周波数			1.0	MHz	
	f _{XT}	サブクロック (水晶振動子使用)	32	32.768	35	kHz	
	f _{OSC}	IDCクロック	8	9.0	9.2	MHz	
出力電圧	V _O	P0B ₃ , P0B ₂ (出力オフ時)	0		5.0	V	
動作周囲温度	T _A		-20		+70	°C	

DC特性 (TA = -20~+70 °C, VDD = 2.6~3.8 V)

項目	記号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
電源電流	IDD1	CPU動作時, IDC停止時 (メイン・クロック動作時) TA = 25 °C		4.0	12.0	mA
	IDD2	CPUおよびIDC動作時 (メイン・クロック動作時) TA = 25 °C		5.0	15.0	mA
	IDD3	メイン・クロック停止, ウォッチ・タイマ動作時 HALTモード VDD = 3.0 V, TA = 25 °C		120	300	μA
	IDD4	メイン・クロック停止, ウォッチ・タイマ動作時 CKSTOPモード VDD = 3.0 V, TA = 25 °C		13	30	μA
データ保持電圧	VDDR1	メイン・クロック発振停止時	2.1			V
ハイ・レベル入力電圧	VIH1	P0A3-P0A0, P0B3-P0B0, P0C3-P0C1, P0D3-P0D0, P1A3-P1A0, P1B3-P1B0, P1D3-P1D1, P2A3-P2A0	0.7VDD		VDD	V
	VIH2	CE, INT0, INT1, HSYNC, VSYNC, P0C0, STOP	0.8VDD		VDD	V
ロウ・レベル入力電圧	VIL1	P0A3-P0A0, P0B3-P0B0, P0C3-P0C1, P0D3-P0D0, P1A3-P1A0, P1B3-P1B0, P1D3-P1D1, P2A3-P2A0	0		0.3VDD	V
	VIL2	CE, INT0, INT1, HSYNC, VSYNC, P0C0, STOP	0		0.2VDD	V
ハイ・レベル出力電流	IOH1	P0A1, P0A0, P0C3-P0C0, P0D3-P0D0, P1A3-P1A0, P1B3-P1B0, P1C3-P1C0, P1D3-P1D1, IDC0, BLK0 VOH = VDD - 0.5 V	0.5			mA
	IOH2	LCD34-LCD0 VOH = ±0.2 V	1.0			μA
	IOH3	COM2-COM0 VOH = ±0.2 V	5.0			μA
ロウ・レベル出力電流	IOL1	P0A3-P0A0, P0C3-P0C0, P0D3-P0D0, P1A3-P1A0, P1B3-P1B0, P1C3-P1C0, P1D3-P1D1, IDC0, BLK0 VOL = 0.5 V	1.0			mA
	IOL2	LCD34-LCD0 VOL = ±0.2 V	1.0			μA
	IOL3	COM2-COM0 VOL = ±0.2 V	5.0			μA
	IOL4	P0B3-P0B0 VOL = 1.0 V	10.0			mA
XINフィードバック電流	IFB1	XIN		2.0	10	μA
	IFB2	XTIN		0.6	5	μA
ロウ・レベル入力電流	IIL	P1B3-P1B0ブルアップ時 VDD = 3 V, VIH = 0 V	10.0		100	μA
ハイ・レベル入力リーク電流	IUIH	P0A3-P0A0, P0B3-P0B0, P0C3-P0C0, P0D3-P0D0, P1A3-P1A0, P1B3-P1B0, P1D3-P1D1, P2A3-P2A0, CE, INT1, INT0, HSYNC, VSYNC, STOP VI = VDD			1.0	μA
ロウ・レベル入力リーク電流	IUIL	P0A3-P0A0, P0B3-P0B0, P0C3-P0C0, P0D3-P0D0, P1A3-P1A0, P1B3-P1B0, P1D3-P1D1, P2A3-P2A0, CE, INT1, INT0, HSYNC, VSYNC, STOP VI = 0 V			1.0	μA
出力耐圧	VO1	P0B3, P0B2を除く (出力オフ時)			VDD	V
	VO2	P0B3, P0B2 (出力オフ時)			5.0	V

AC特性 (TA = -20~+70 °C, VDD = 2.6~3.8 V)

項目	記号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
SCL外部クロック周波数	f _{SCL}				200	kHz
SCK ₀ 外部クロック周波数	f _{SCK0}				1.0	MHz
SCK ₁ 外部クロック周波数	f _{SCK1}				1.0	MHz
A/D変換分解能					4	bits
A/D変換総合誤差				±1.0	±1.5	LSB
A/D入力インピーダンス			1			MΩ

DCプログラミング特性 (TA = 25 °C, VDD = 6.0±0.25 V, VPP = 12.5±0.5 V)

項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
ハイ・レベル入力電圧	V _{IH1}	CLK以外	0.7V _{DD}		V _{DD}	V
	V _{IH2}	CLK	V _{DD} -0.5		V _{DD}	V
ロウ・レベル入力電圧	V _{IL1}	CLK以外	0		0.2V _{DD}	V
	V _{IL2}	CLK	0		0.4	V
入力リーク電流	I _{LI}	V _{IN} = V _{IL} or V _{IH}			10	μA
ハイ・レベル出力電圧	V _{OH}	I _{OH} = -1 mA	V _{DD} -1.0			V
ロウ・レベル出力電圧	V _{OL}	I _{OL} = 1 mA			1.0	V
V _{DD} 電源電流	I _{DD}				30	mA
V _{PP} 電源電流	I _{PP}	MD0 = V _{IL} , MD1 = V _{IH}			30	mA

注意 1. V_{PP}はオーバシュートを含めて+13.5V以上にならないようにしてください。

2. V_{DD}はV_{PP}より前に印加し, V_{PP}のあとから切断するようにしてください。

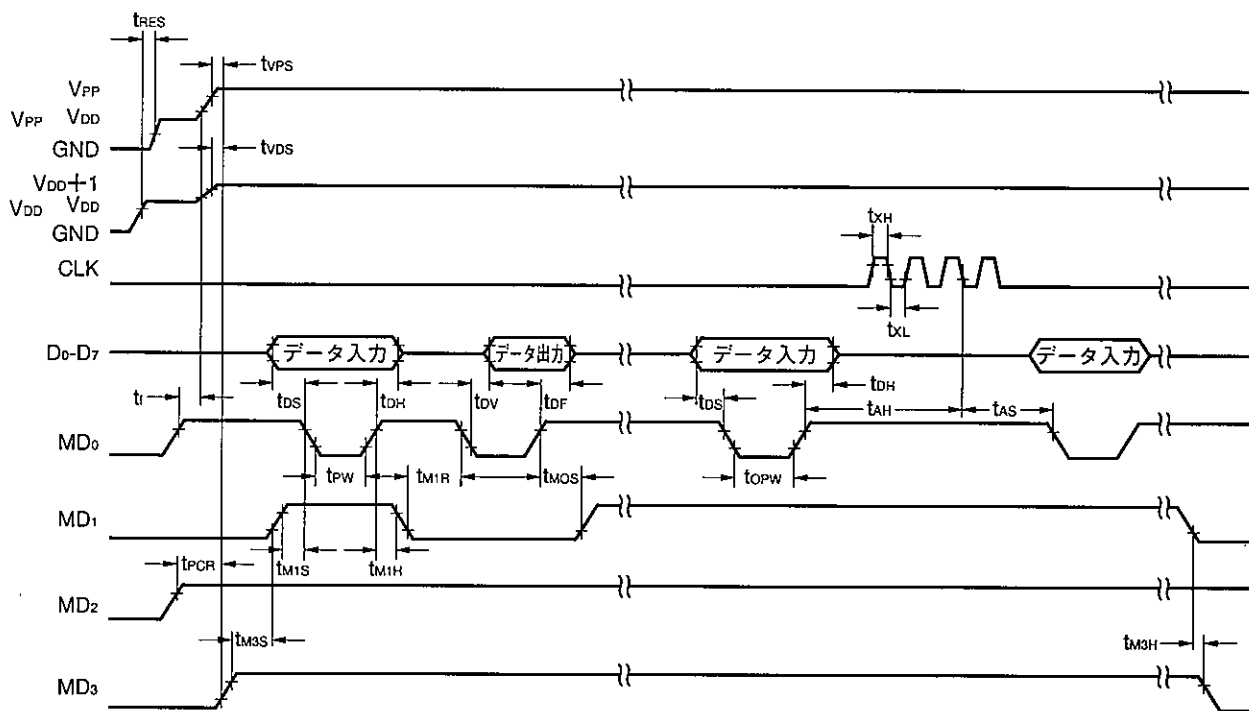
ACプログラミング特性 (TA = 25 °C, VDD = 6.0±0.25 V, VPP = 12.5±0.5 V)

項目	略号	注1	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
アドレス・セットアップ時間 ^{注2} (対MD ₀ ↓)	tAS	tAS		2			μs
MD ₁ セットアップ時間(対MD ₀ ↓)	tM1S	tOES		2			μs
データ・セットアップ時間(対MD ₀ ↓)	tDS	tDS		2			μs
アドレス・ホールド時間 ^{注2} (対MD ₀ ↑)	tAH	tAH		2			μs
データ・ホールド時間(対MD ₀ ↑)	tDH	tDH		2			μs
MD ₀ ↑→データ出力フロート遅延時間	tDF	tDF		0		130	ns
VPPセットアップ時間(対MD ₃ ↑)	tVPS	tVPS		2			μs
VDDセットアップ時間(対MD ₃ ↑)	tVDS	tVCS		2			μs
初期プログラム・パルス幅	tPW	tPW		0.95	1.0	1.05	ms
追加プログラム・パルス幅	tOPW	tOPW		0.95		21.0	ms
MD ₀ セットアップ時間(対MD ₁ ↑)	tM0S	tCES		2			μs
MD ₀ ↓→データ出力遅延時間	tDV	tDV	MD ₀ = MD ₁ = V _{IL}			1	μs
MD ₁ ホールド時間(対MD ₀ ↑)	tM1H	tOEH	tM1H + tM1R ≥ 50 μs	2			μs
MD ₁ 回復時間(対MD ₀ ↓)	tM1R	tOR		2			μs
プログラム・カウンタ・リセット時間	tPCR	—		10			μs
CLK入力ハイ、ロウ・レベル幅	tXH, tXL	—		0.125			μs
CLK入力周波数	fX	—				4.19	MHz
イニシャル・モード・セット時間	tI	—		2			μs
MD ₃ セットアップ時間(対MD ₁ ↑)	tM3S	—		2			μs
MD ₃ ホールド時間(対MD ₁ ↓)	tM3H	—		2			μs
MD ₃ セットアップ時間(対MD ₀ ↓)	tM3SR	—	プログラム・メモリ読み出し時	2			μs
アドレス ^{注2} →データ出力遅延時間	tDAD	tACC	◇			2	μs
アドレス ^{注2} →データ出力ホールド時間	tHAD	tOH	◇	0		130	ns
MD ₃ ホールド時間(対MD ₀ ↑)	tM3HR	—	◇	2			μs
MD ₃ ↓→データ出力フロート遅延時間	tDFR	—	◇			2	μs
リセット・セットアップ時間	tRES			10			μs

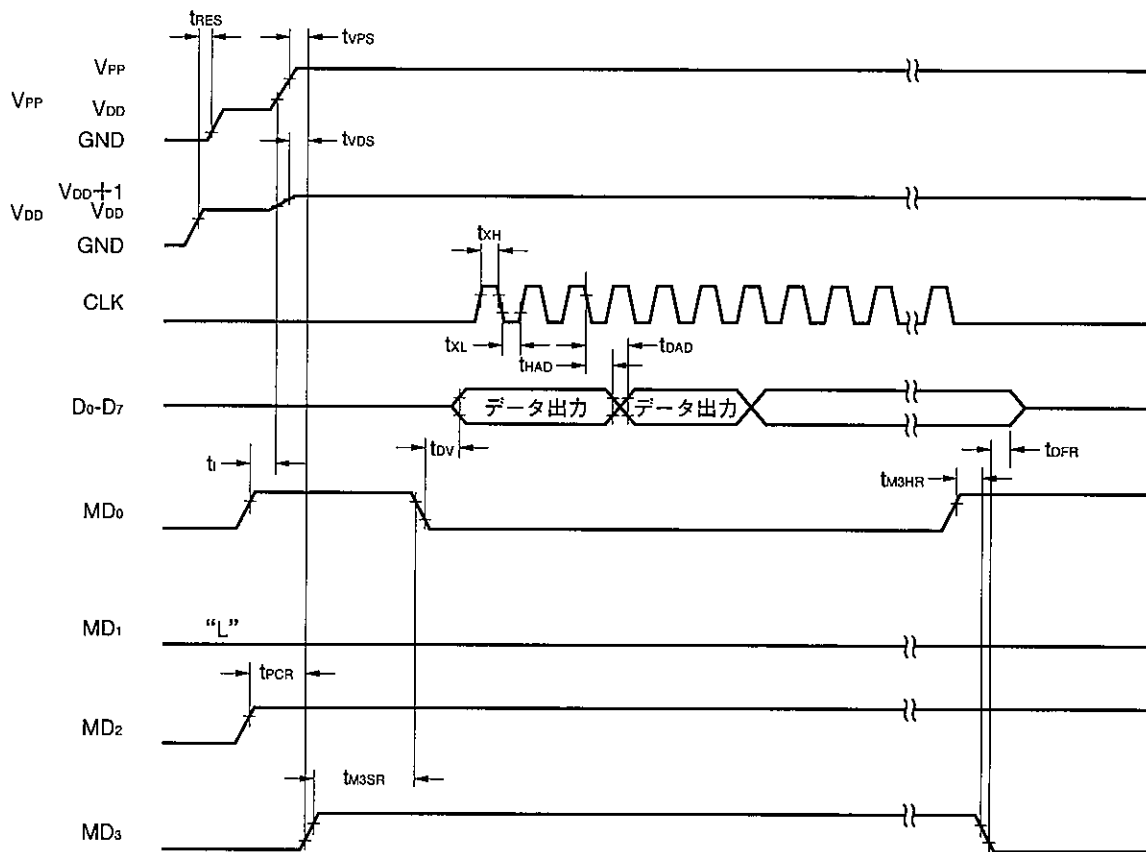
注1. 対応するμPD27C256の略号です(μPD27C256は保守品です)。

2. 内部アドレス信号のインクリメント(+1)は、4つのクロック(CLK)を1周期とするCLKの3つ目の立ち上がりで行われます。内部アドレスは端子には接続されていません。

プログラム・メモリ書き込みタイミング

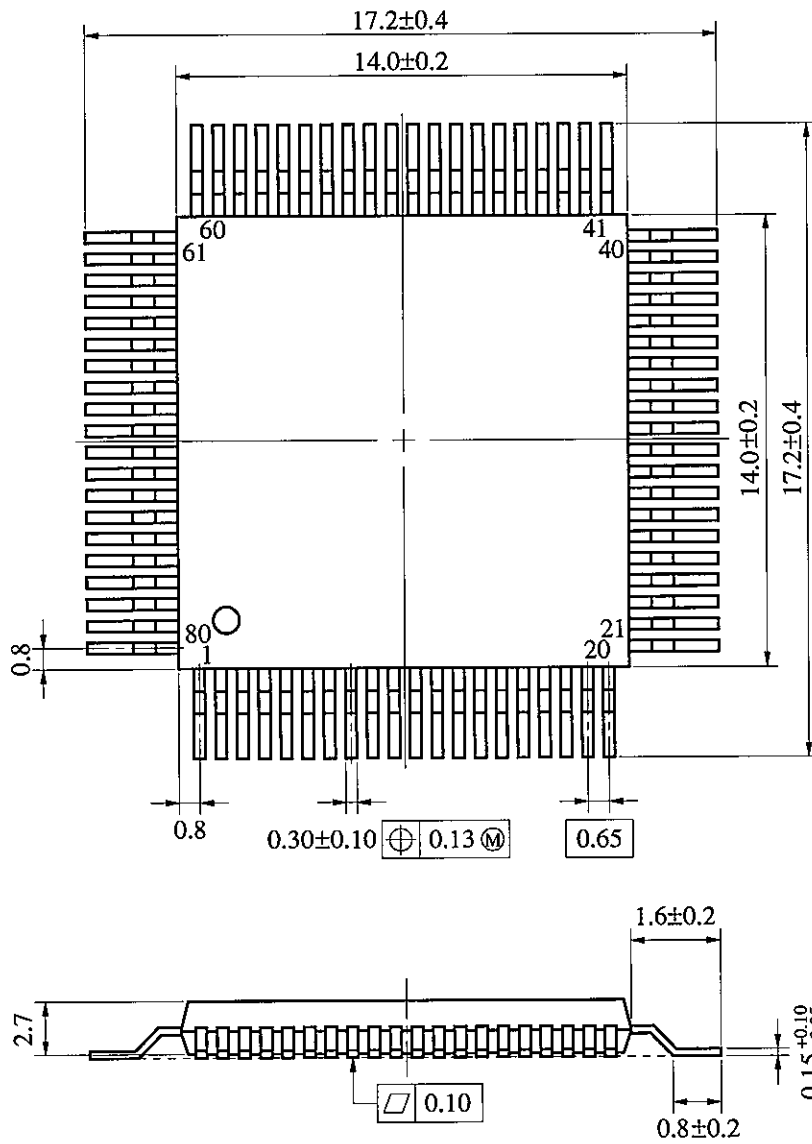


プログラム・メモリ読み出しタイミング

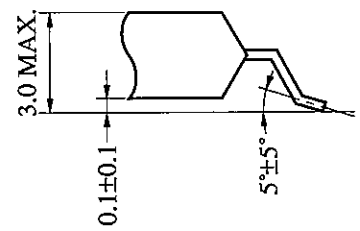


4. 外形図

80ピン・プラスチック QFP (□14) 外形図 (単位: mm)



端子先端形状詳細図



S80GC-65-3B9-3

5. 半田付け推奨条件

μPD17P402の半田付け実装は、次の推奨条件で実施してください。

半田付け推奨条件の詳細は、インフォメーション資料「半導体デバイス実装マニュアル」(IEI-616)を参照してください。

なお、推奨条件以外の半田付け方式および半田付け条件については、当社販売員にご相談ください。

表 5-1 表面実装タイプの半田付け条件

μPD17P402GC-3B9：80ピン・プラスチックQFP (□14 mm)

半田付け方式	半田付け条件	推奨条件記号
赤外線リフロ	パッケージ・ピーク温度：235℃、時間：30秒以内（210℃以上）、回数：2回以内、 制限日数：7日間 ^注 （以降は125℃プリバーク20時間必要） 〈留意事項〉 (1) 2回目のリフロは1回目のリフロによるデバイス温度が常温に戻ってから開始してください。 (2) 1回目のリフロ後の水によるフラックス洗浄はお避けください。	IR35-207-2
VPS	パッケージ・ピーク温度：215℃、時間：40秒以内（200℃以上）、回数：2回以内、 制限日数：7日間 ^注 （以降は125℃プリバーク20時間必要） 〈留意事項〉 (1) 2回目のリフロは1回目のリフロによるデバイス温度が常温に戻ってから開始してください。 (2) 1回目のリフロ後の水によるフラックス洗浄はお避けください。	VP15-207-2
ウエーブ・ソルダーリング	半田槽温度：260℃以下、時間：10秒以内、回数：1回、 予備加熱温度：120℃ MAX.（パッケージ表面温度）、 制限日数：7日間 ^注 （以降は125℃プリバーク20時間必要）	WS60-207-1
端子部分加熱	端子温度：300℃以下、時間：3秒以内（デバイスの一辺当たり）	—

注 ドライパック開封後の保管制限日数で、保管条件は25℃、65%RH以下。

注意 半田付け方式の併用はお避けください（ただし、端子部分加熱方式は除く）。

付録 開発ツール

μPD17P402のプログラムを開発するために、次の開発ツールを用意しています。

ハードウェア

名 称	概 要
インサーキット・エミュレータ (IE-17K IE-17K-ET ^{注1} EMU-17K ^{注2})	IE-17K, IE-17K-ET, EMU-17Kは、17Kシリーズ共通のインサーキット・エミュレータです。 IE-17KおよびIE-17K-ETは、ホスト・マシンであるPC-9800シリーズまたはIBM PC/AT™とRS-232-Cを介して接続して使用します。EMU-17Kは、ホスト・マシンであるPC-9800シリーズの拡張用スロットに実装して使用します。 各品種専用のシステム・エバリュエーション・ボード (SEボード) と組み合わせて使用することにより、その品種に対応したエミュレータとして動作します。マン・マシン・インタフェース・ソフトウェアであるSIMPLEHOST®を使用すると、さらに高度なディバグ環境を実現できます。 また、EMU-17Kは、データ・メモリの内容をリアルタイムで確認できるという機能を備えています。
SEボード (SE-17402)	SE-17402は、μPD17402, 17P402用のSEボードです。単体でシステム評価に、インサーキット・エミュレータと組み合わせてディバグに使用します。
エミュレーション・プローブ (EP-17K80GC ^{注3})	EP-17K80GCは、17Kシリーズと80ピン・プラスチックQFP (□14 mm) 用のエミュレーション・プローブです。EV-9200GC-80 ^{注4} とともに使用することで、SEボードとターゲット・システムを接続します。
変換ソケット (EV-9200GC-80 ^{注4})	EV-9200GC-80は、80ピン・プラスチックQFP (□14 mm) 用の変換ソケットです。 EP-17K80GCとターゲット・システムを接続するために使用します。
PROMプログラマ (PG-1500)	PG-1500は、μPD17P402に対応したPROMプログラマです。PG-1500用アダプタPA-17KDZとプログラマ・アダプタPA-17P402GCを接続することにより、μPD17P402をプログラミングすることができます。
プログラマ・アダプタ (PA-17P402GC)	PA-17P402GCは、μPD17P402をプログラミングするためのアダプタです。 PG-1500, PA-17KDZと組み合わせて使用します。

注1. 廉価版：電源外付けタイプ。

2. 株式会社アイ・シーの製品です。詳細につきましては、株式会社アイ・シー (東京 (03) 3447-3793) までお問い合わせください。
3. 開発中。
4. EP-17K80GCには、EV-9200GC-80が1個添付されています。また、EV-9200GC-80を5個1組で別売もしています。

備考 3rdパーティ製PROMプログラマとして、安藤電気株式会社製のAF-9703, AF-9704, AF-9705, AF-9706を用意しています。プログラマ・アダプタPA-17P402GCと組み合わせて使用してください。詳細につきましては、安藤電気株式会社 (東京 (03) 3733-1151) までお問い合わせください。

ソフトウェア

名称	概要	ホスト・マシン	OS		供給媒体	オーダ名称	
17Kシリーズ アセンブラ (AS17K)	AS17Kは17Kシリーズ共通 に使用できるアセンブラで す。 μPD17P402のプログラム 開発には、このAS17Kと デバイス・ファイル (AS17402)を組み合わせ て使用します。	PC-9800 シリーズ	MS-DOS™		5インチ2HD	μS5A10AS17K	
					3.5インチ2HD	μS5A13AS17K	
		IBM PC/AT	PC DOS™		5インチ2HC	μS7B10AS17K	
					3.5インチ2HC	μS7B13AS17K	
デバイス・ファイル (AS17402)	AS17402はμPD17P402 用のデバイス・ファイルで す。 17Kシリーズ共通のアセン ブラ (AS17K) と組み合 わせて使用します。	PC-9800 シリーズ	MS-DOS		5インチ2HD	μS5A10AS17402	
					3.5インチ2HD	μS5A13AS17402	
		IBM PC/AT	PC DOS		5インチ2HC	μS7B10AS17402	
					3.5インチ2HC	μS7B13AS17402	
サポート・ソフトウェア (SIMPLEHOST)	SIMPLEHOSTはインサー キット・エミュレータと パーソナル・コンピュータ を用いてプログラム開発を 行うときにWindows™上 でマン・マシン・インタ フェースを行うソフトウェ アです。	PC-9800 シリーズ	MS-DOS	Windows	5インチ2HD	μS5A10IE17K	
					3.5インチ2HD	μS5A13IE17K	
		IBM PC/AT	PC DOS		5インチ2HC	μS7B10IE17K	
					3.5インチ2HC	μS7B13IE17K	

備考 対応しているOSのバージョンは次のとおりです。

OS	バージョン
MS-DOS	Ver.3.30~Ver.5.00A ^注
PC DOS	Ver.3.1~Ver.5.0 ^注
Windows	Ver.3.0~Ver.3.1

注 MS-DOSのVer.5.00/5.00A、PC DOSの
Ver.5.0にはタスク・スワップ機能があり
ますが、このソフトウェアではタスク・ス
ワップ機能は使用できません。

(X E)

CMOSデバイスの一般的注意事項

①静電気対策 (MOS全般)

注意 MOSデバイス取り扱いの際は静電気防止を心がけてください。

MOSデバイスは強い静電気によってゲート絶縁破壊を生じることがあります。運搬や保存の際には、NECが出荷梱包に使用している導電性のトレーやマガジン・ケース、または導電性の緩衝材、金属ケースなどを利用し、組み立て工程にはアースを施してください。プラスチック板上に放置したり、端子を触ったりしないでください。

また、MOSデバイスを実装したボードについても同様の扱いをしてください。

②未使用入力の処理 (CMOS特有)

注意 CMOSデバイスの入力レベルは固定してください。

バイポーラやNMOSのデバイスと異なり、CMOSデバイスの入力に何も接続しない状態で動作させると、ノイズなどに起因する中間レベル入力が生じ、内部で貫通電流が流れて誤動作を引き起こす恐れがあります。プルアップかプルダウンによって入力レベルを固定してください。また、未使用端子が出力となる可能性 (タイミングは規定しません) を考慮すると、個別に抵抗を介してV_{DD}またはGNDに接続することが有効です。

資料中に「未使用端子の処理」について記載のある製品については、その内容を守ってください。

③初期化以前の状態 (MOS全般)

注意 電源投入時、MOSデバイスの初期状態は不定です。

分子レベルのイオン注入量等で特性が決定するため、初期状態は製造工程の管理外です。電源投入時の端子の出力状態や入出力設定、レジスタ内容などは保証しておりません。ただし、リセット動作やモード設定で定義している項目については、これらの動作ののちに保証の対象となります。

リセット機能を持つデバイスの電源投入後は、まずリセット動作を実行してください。

注意：本製品はI²Cバス・インタフェース回路を内蔵しています。

I²Cバス・インタフェースを使用される場合には、カスタム・コードをご発注いただく時に、事前
にその旨ご申告下さい。申告に基づき、以下の特典が受けられます。

日本電気株式会社のI²Cバス対応部品をご購入いただくことにより、これらの部品をI²Cシステムに
使用する実施権がフィリップス社I²C特許に基づき許諾されることとなります。ただし、これらの
I²Cシステムはフィリップス社によって設定されたI²C標準規格に合致しているものとします。

Purchase of NEC I²C components conveys a license under the Philips I²C Patent Rights to use these
components in an I²C system, provided that the system conforms to the I²C Standard Specification as
defined by Philips.

SIMPLEHOSTは、日本電気株式会社の登録商標です。

MS-DOS, Windowsは、米国マイクロソフト社の商標です。

PC/AT, PC DOSは、米国IBM社の商標です。

本製品が外国為替および外国貿易管理法の規定による戦略物資等（または役務）に該当するか否かは、ユーザ（仕様を決定した者）が判定してください。

- 文書による当社の承諾なしに本資料の転載複製を禁じます。
- 本資料に記載された製品の使用もしくは本資料に記載の情報の使用に際して、当社は当社もしくは第三者の知的財産その他の権利に対する保証または実施権の許諾を行うものではありません。上記使用に起因する第三者所有の権利にかかわる問題が発生した場合、当社はその責を負うものではありませんのでご了承ください。
- 当社は品質、信頼性の向上に努めていますが、半導体製品はある確率で故障が発生します。当社半導体製品の故障により結果として、人身事故、火災事故、社会的な損害等を生じさせない冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等安全設計に十分ご注意願います。
- 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」、「特別水準」およびお客様に品質保証プログラムを指定して頂く「特定水準」に分類しております。また、各品質水準は以下に示す用途に製品が使われることを意図しておりますので、当社製品の品質水準をご確認の上ご使用願います。
 標準水準：コンピュータ、OA機器、通信機器、計測機器、AV機器、家電、工作機械、パーソナル機器、産業用ロボット
 特別水準：輸送機器（自動車、列車、船舶等）、交通用信号機器、防災／防犯装置、各種安全装置、生命維持を直接の目的としない医療機器
 特定水準：航空機器、航空宇宙機器、海底中継機器、原子力制御システム、生命維持のための医療機器、生命維持のための装置またはシステム
 当社製品のデータ・シート／データ・ブック等の資料で、特に品質水準の表示がない場合は標準水準製品であることを表します。当社製品を上記の「標準水準」の用途以外でご使用をお考えのお客様は、必ず事前に当社販売窓口までご相談頂きますようお願い致します。
- この製品は耐放射線設計をしておりません。

M4 94.11

— お問い合わせは、最寄りのNECへ —

【営業関係お問い合わせ先】

半導体第一販売事業部 半導体第二販売事業部 半導体第三販売事業部	〒108-01 東京都港区芝五丁目7番1号 (NEC本社ビル)	東京 (03)3454-1111 (大代表)
中部支社 半導体販売部	〒460 名古屋市中区錦一丁目17番1号 (NEC中部ビル)	名古屋 (052)222-2170
関西支社 半導体第一販売部 半導体第二販売部 半導体第三販売部	〒540 大阪市中央区城見一丁目4番24号 (NEC関西ビル)	大阪 (06) 945-3178 大阪 (06) 945-3200 大阪 (06) 945-3208
北海道支社 東北支社 岩手支店 山形支店 郡山支店 いわき支店 長岡支店 土浦支店 水戸支店 神奈川支店 群馬支店 太田支店 宇都宮支店	札幌支店 (011)231-0161 仙台支店 (022)261-5511 盛岡支店 (0196)51-4344 山形支店 (0236)23-5511 郡山支店 (0249)23-5511 いわき支店 (0246)21-5511 長岡支店 (0258)36-2155 土浦支店 (0298)23-6161 水戸支店 (0292)26-1717 横浜支店 (045)324-5511 高崎支店 (0273)26-1255 太田支店 (0276)46-4011 宇都宮支店 (0286)21-2281	小山支店 (0285)24-5011 長野支店 (0262)35-1444 松本支店 (0263)35-1666 諏訪支店 (0266)53-5350 甲府支店 (0552)24-4141 玉川支店 (048)641-1411 立川支店 (0425)26-5981 千葉支店 (043)238-8116 静岡支店 (054)255-2211 沼津支店 (0559)63-4455 浜松支店 (053)452-2711 北陸支店 (0762)23-1621 福井支店 (0776)22-1866
富山支店 三豊支店 京都支社 神戸支社 中国支社 鳥取支店 岡山支店 四国支社 新居浜支店 松山支店 九州支社 北九州支店	富山支店 (0764)31-8461 津支店 (0592)25-7341 京都支社 (075)344-7824 神戸支社 (078)333-3854 中国支社 (082)242-5504 鳥取支店 (0857)27-5311 岡山支店 (086)225-4455 高松支店 (0878)36-1200 新居浜支店 (0897)32-5001 松山支店 (0899)45-4111 福岡支店 (092)271-7700 北九州支店 (093)541-2887	

【本資料に関する技術お問い合わせ先】

半導体ソリューション技術本部 第三システム技術部	〒210 川崎市幸区塚越三丁目484番地	川崎 (044)548-8878	半導体 インフォメーションセンター FAX(044)548-7900 (FAXにてお願い致します)
半導体販売技術本部 東日本販売技術部	〒108-01 東京都港区芝五丁目7番1号 (NEC本社ビル)	東京 (03)3798-9619	
半導体販売技術本部 中部販売技術部	〒460 名古屋市中区錦一丁目17番1号 (NEC中部ビル)	名古屋 (052)222-2125	
半導体販売技術本部 西日本販売技術部	〒540 大阪市中央区城見一丁目4番24号 (NEC関西ビル)	大阪 (06) 945-3383	