

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、誤りが無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。

μ PD78076Y, 78078Y

8ビット・シングルチップ・マイクロコンピュータ

μ PD78076Y, 78078Yは、 μ PD78076, 78078にそれぞれI²Cバス制御機能を追加した製品で、AV製品への応用に最適です。

高速、高性能CPUのほかに、ROM, RAM, I/Oポート, 8ビット分解能A/Dコンバータ, 8ビット分解能D/Aコンバータ, タイマ, シリアル・インタフェース, リアルタイム出力ポート, 割り込み制御など豊富な周辺ハードウェアを内蔵しています。

また、マスクROM製品と同じ電源電圧範囲で動作可能なワン・タイムPROM製品またはEPROM製品 μ PD78P078Yや各種開発ツールも用意しております。

詳しい機能説明などは次のユーザーズ・マニュアルに記載しております。設計の際には必ずお読みください。

μ PD78078, 78078Yサブシリーズ ユーザーズ・マニュアル : U10641J
78K/0シリーズ ユーザーズ・マニュアル 命令編 : U12326J

特 徴

大容量ROM, RAM内蔵

項目 品名	プログラム・メモリ (ROM)	データ・メモリ			パッケージ
		内部高速RAM	内部バッファRAM	内部拡張RAM	
μ PD78076Y	48 Kバイト	1024バイト	32バイト	1024バイト	100ピン・プラスチックQFP (14 × 20 mm, 樹脂厚2.7 mm)
μ PD78078Y	60 Kバイト				100ピン・プラスチックLQFP ^注 (14 mm, 樹脂厚1.40 mm)

注 開発中

外部メモリ拡張空間 : 64 Kバイト

高速 (0.4 μ s) から超低速 (122 μ s) まで最小命令実行時間変更可能

I/Oポート : 88本 (N-chオープン・ドレイン : 8本)

8ビット分解能A/Dコンバータ : 8チャンネル

8ビット分解能D/Aコンバータ : 2チャンネル

シリアル・インタフェース : 3チャンネル

・3線式シリアルI/O / 2線式シリアルI/O / I²C

バス・モード : 1チャンネル

・3線式シリアルI/Oモード : 1チャンネル

・3線式シリアルI/O / UARTモード : 1チャンネル

タイマ : 7チャンネル

電源電圧 : V_{DD} = 1.8 ~ 5.5 V

応用分野

携帯電話, コードレス電話, AV機器など

本資料の内容は、後日変更する場合があります。

オーダ情報

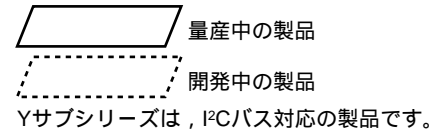
オーダ名称	パッケージ
μ PD78076YGF- x x x -3BA	100ピン・プラスチックQFP (14×20 mm, 樹脂厚2.7 mm)
μ PD78076YGC- x x x -8EU ^注	100ピン・プラスチックLQFP (ファインピッチ) (14mm, 樹脂厚1.40 mm)
μ PD78078YGF- x x x -3BA	100ピン・プラスチックQFP (14×20 mm, 樹脂厚2.7 mm)
μ PD78078YGC- x x x -8EU ^注	100ピン・プラスチックLQFP (ファインピッチ) (14mm, 樹脂厚1.40 mm)

注 開発中

備考 x x x はROMコード番号です。

★ 78K/0シリーズの展開

78K/0シリーズの製品展開を示します。枠内はサブシリーズ名称です。



注 計画中

Yサブシリーズ間の主な機能の違いを次に示します。

機能		ROM容量	シリアル・インタフェースの構成	I/O	V _{DD} MIN.値
サブシリーズ名					
制御用	μ PD78078Y	48 K-60 K	3線式 / 2線式 / I ² C : 1ch	88本	1.8 V
	μ PD78070AY	-	自動送受信機能付き 3線式 : 1ch 3線式 / UART : 1ch	61本	2.7 V
	μ PD780018AY	48 K-60 K	自動送受信機能付き 3線式 : 1ch 時分割 3線式 : 1ch I ² Cバス (マルチマスタ対応) : 1ch	88本	
	μ PD780058Y	24 K-60 K	3線式 / 2線式 / I ² C : 1ch 自動送受信機能付き 3線式 : 1ch 3線式 / 時分割UART : 1ch	68本	1.8 V
	μ PD78058FY	48 K-60 K	3線式 / 2線式 / I ² C : 1ch 自動送受信機能付き 3線式 : 1ch	69本	2.7 V
	μ PD78054Y	16 K-60 K	3線式 / UART : 1ch		2.0 V
	μ PD780034Y	8 K-32 K	UART : 1ch 3線式 : 1ch	51本	1.8 V
	μ PD780024Y		I ² Cバス (マルチマスタ対応) : 1ch		
	μ PD78018FY	8 K-60 K	3線式 / 2線式 / I ² C : 1ch 自動送受信機能付き 3線式 : 1ch	53本	2.7 V
	μ PD78014Y	8 K-32 K	3線式 / 2線式 / SBI / I ² C : 1ch 自動送受信機能付き 3線式 : 1ch		
	μ PD78002Y	8 K-16 K	3線式 / 2線式 / SBI / I ² C : 1ch		
LCD駆動用	μ PD780308Y	48 K-60 K	3線式 / 2線式 / I ² C : 1ch 3線式 / 時分割UART : 1ch 3線式 : 1ch	57本	2.0 V
	μ PD78064Y	16 K-32 K	3線式 / 2線式 / I ² C : 1ch 3線式 / UART : 1ch		

備考 シリアル・インタフェース以外の機能は、Yなしサブシリーズと共通です。

機能概要

項目		品名	μPD78076Y	μPD78078Y
内部メモリ	ROM		48 Kバイト	60 Kバイト
	高速RAM		1024バイト	
	バッファRAM		32バイト	
	拡張RAM		1024バイト	
メモリ空間			64 Kバイト	
汎用レジスタ			8ビット × 32レジスタ (8ビット × 8レジスタ × 4バンク)	
最小命令実行時間			最小命令実行時間の可変機能内蔵	
	メイン・システム・クロック選択時		0.4 μs/0.8 μs/1.6 μs/3.2 μs/6.4 μs/12.8 μs (5.0 MHz動作時)	
	サブシステム・クロック選択時		122 μs (32.768 kHz動作時)	
命令セット			<ul style="list-style-type: none"> ・ 16ビット演算 ・ 乗除算 (8ビット × 8ビット, 16ビット ÷ 8ビット) ・ ビット操作 (セット, リセット, テスト, ブール演算) ・ BCD補正など 	
I/Oポート			合計	: 88本
			・ CMOS入力	: 2本
			・ CMOS入出力	: 78本
			・ N-chオープン・ドレイン入出力	: 8本
A/Dコンバータ			8ビット分解能 × 8チャンネル	
D/Aコンバータ			8ビット分解能 × 2チャンネル	
シリアル・インタフェース			<ul style="list-style-type: none"> ・ 3線式シリアルI/O / 2線式シリアルI/O / I²Cバス・モード選択可能 : 1チャンネル ・ 3線式シリアルI/Oモード (最大32バイト自動送受信機能内蔵) : 1チャンネル ・ 3線式シリアルI/O / UARTモード選択可能 : 1チャンネル 	
タイマ			<ul style="list-style-type: none"> ・ 16ビット・タイマ/イベント・カウンタ : 1チャンネル ・ 8ビット・タイマ/イベント・カウンタ : 4チャンネル ・ 時計用タイマ : 1チャンネル ・ ウォッチドッグ・タイマ : 1チャンネル 	
タイマ出力			5本 (14ビットPWM出力可能 : 1本, 8ビットPWM出力可能 : 2本)	
クロック出力			19.5 kHz, 39.1 kHz, 78.1 kHz, 156 kHz, 313 kHz, 625 kHz, 1.25 MHz, 2.5 MHz, 5.0 MHz (メイン・システム・クロック : 5.0 MHz動作時) 32.768 kHz (サブシステム・クロック : 32.768 kHz動作時)	
ブザー出力			1.2 kHz, 2.4 kHz, 4.9 kHz, 9.8 kHz (メイン・システム・クロック : 5.0 MHz動作時)	
ベクタ 割り込み要因	マスカブル		内部 : 15, 外部 : 7	
	ノンマスカブル		内部 : 1	
	ソフトウエア		1	
テスト入力			内部 : 1本, 外部 : 1本	
電源電圧			V _{DD} = 1.8 ~ 5.5 V	
パッケージ			<ul style="list-style-type: none"> ・ 100ピン・プラスチックQFP (14 × 20 mm, 樹脂厚2.7 mm) ・ 100ピン・プラスチックLQFP (ファインピッチ) (14 mm, 樹脂厚1.40 mm) 注 	

注 開発中

目 次

1 . 端子接続図 (Top View) ...	8
2 . ブロック図 ...	11
3 . 端子機能一覧 ...	12
3.1 ポート端子 ...	12
3.2 ポート以外の端子 ...	14
3.3 端子の入出力回路と未使用端子の処理 ...	16
4 . メモリ空間 ...	20
5 . 周辺ハードウェア機能の特徴 ...	21
5.1 ポート ...	21
5.2 クロック発生回路 ...	22
5.3 タイマ/イベント・カウンタ ...	23
5.4 クロック出力制御回路 ...	25
5.5 ブザー出力制御回路 ...	26
5.6 A/Dコンバータ ...	26
5.7 D/Aコンバータ ...	26
5.8 シリアル・インタフェース ...	27
5.9 リアルタイム出力ポート ...	29
6 . 割り込み機能とテスト機能 ...	30
6.1 割り込み機能 ...	30
6.2 テスト機能 ...	34
7 . 外部デバイス拡張機能 ...	35
8 . スタンバイ機能 ...	35
9 . リセット機能 ...	35
10 . 命令セット ...	36
11 . 電気的特性 ...	39
12 . 特性曲線 (参考値) ...	68
13 . 外形図 ...	73
14 . 半田付け推奨条件 ...	75

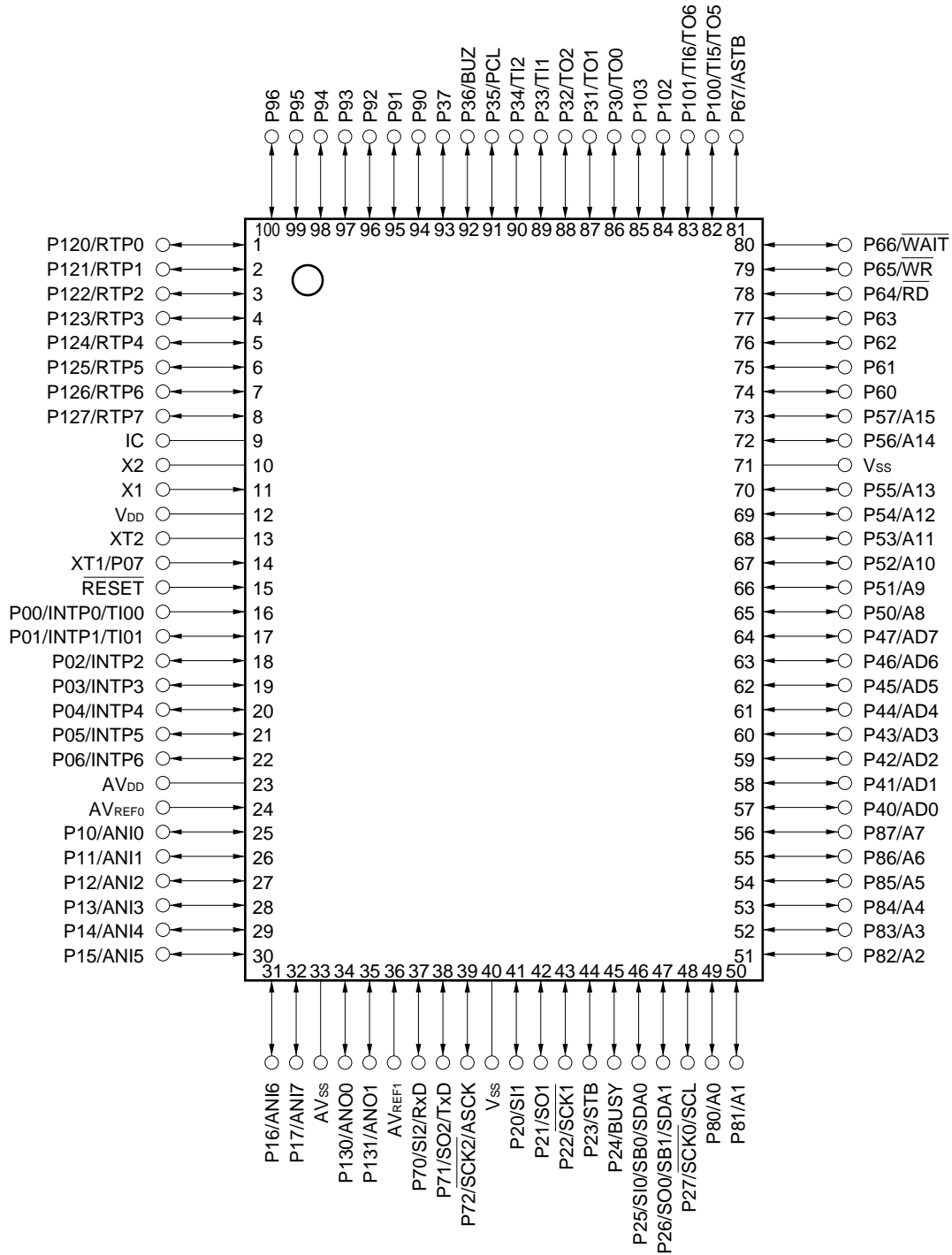
付録A . 開発ツール ... 76

付録B . 関連資料 ... 79

1. 端子接続図 (Top View)

・100ピン・プラスチックQFP (14 × 20 mm, 樹脂厚2.7 mm)

μPD78076YGF- x x x -3BA, 78078YGF- x x x -3BA



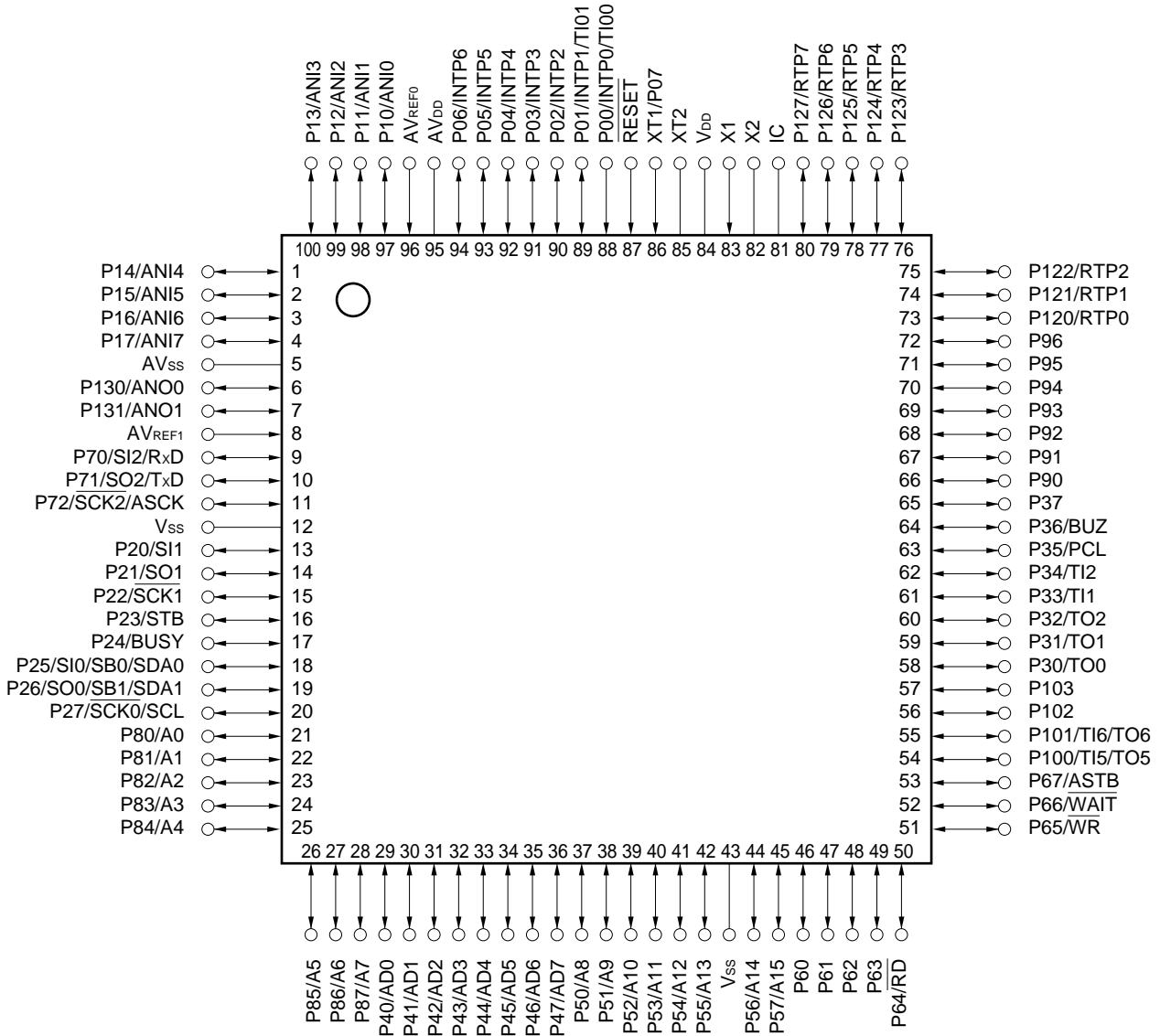
注意 1 . IC (Internally Connected) 端子はV_{SS}に直接接続してください。

2 . AV_{DD}端子はV_{DD}に接続してください。

3 . AV_{SS}端子はV_{SS}に接続してください。

・100ピン・プラスチックLQFP（ファインピッチ）（ 14 mm , 樹脂厚1.40 mm ）

μPD78076YGC-8EU^注, 78078YGC-8EU^注



注 開発中

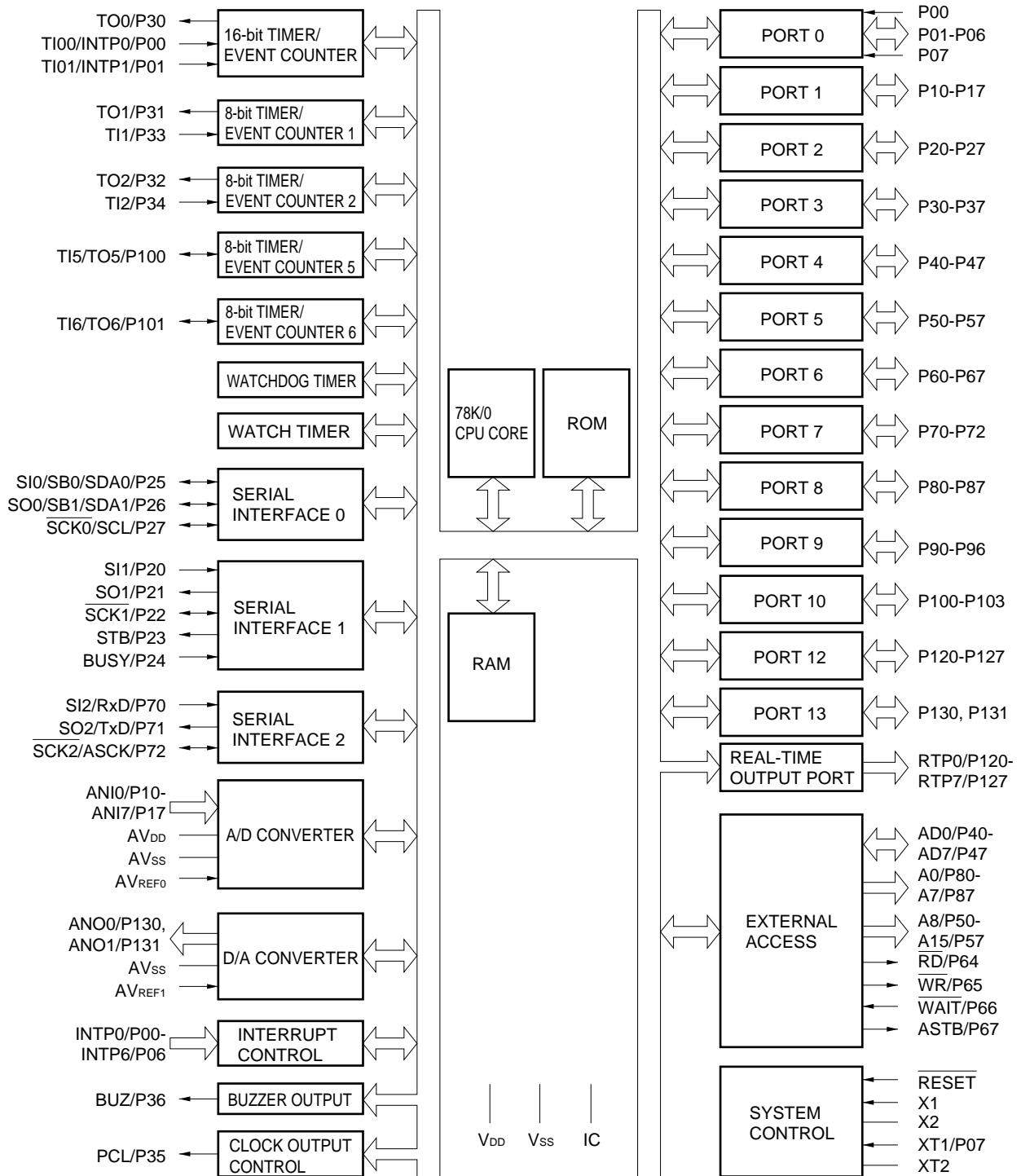
注意 1 . IC (Internally Connected) 端子はV_{SS}に直接接続してください。

2 . AV_{DD}端子はV_{DD}に接続してください。

3 . AV_{SS}端子はV_{SS}に接続してください。

A0-A15	: Address Bus	P120-P127	: Port12
AD0-AD7	: Address/Data Bus	P130, P131	: Port13
ANI0-ANI7	: Analog Input	PCL	: Programmable Clock
ANO0, ANO1	: Analog Output	\overline{RD}	: Read Strobe
ASCK	: Asynchronous Serial Clock	\overline{RESET}	: Reset
ASTB	: Address Strobe	RTP0-RTP7	: Real-Time Output Port
AV _{DD}	: Analog Power Supply	RxD	: Receive Data
AV _{REF0} , AV _{REF1}	: Analog Reference Voltage	SB0, SB1	: Serial Bus
AV _{SS}	: Analog Ground	$\overline{SCK0-SCK2}$: Serial Clock
BUSY	: Busy	SCL	: Serial Clock
BUZ	: Buzzer Clock	SDA0, SDA1	: Serial Data
IC	: Internally Connected	SI0-SI2	: Serial Input
INTP0-INTP6	: Interrupt from Peripherals	SO0-SO2	: Serial Output
P00-P07	: Port0	STB	: Strobe
P10-P17	: Port1	TI00, Ti01	: Timer Input
P20-P27	: Port2	TI1, TI2, TI5, TI6	: Timer Input
P30-P37	: Port3	TO0-TO2, TO5, TO6	: Timer Output
P40-P47	: Port4	TxD	: Transmit Data
P50-P57	: Port5	V _{DD}	: Power Supply
P60-P67	: Port6	V _{SS}	: Ground
P70-P72	: Port7	\overline{WAIT}	: Wait
P80-P87	: Port8	\overline{WR}	: Write Strobe
P90-P96	: Port9	X1, X2	: Crysta(Main System Clock)
P100-P103	: Port10	XT1, XT2	: Crysta(Subsystem Clock)

2. ブロック図



備考 内部ROM容量は製品によって異なります。

3. 端子機能一覧

3.1 ポート端子 (1/3)

端子名称	入出力	機 能		リセット時	兼用端子
P00	入 力	ポート 0。	入力専用。	入力	INTP0/TI00
P01	入出力	8 ビット入出力ポート。 1 ビット単位で入力 / 出力の指定可能。 入力ポートとして使用する場合、ソフトウェアにより、内蔵プルアップ抵抗を使用可能。	1 ビット単位で入力 / 出力の指定可能。 入力ポートとして使用する場合、ソフトウェアにより、内蔵プルアップ抵抗を使用可能。	入力	INTP1/TI01
P02					INTP2
P03					INTP3
P04					INTP4
P05					INTP5
P06					INTP6
P07 ^{注1}	入 力		入力専用。	入力	XT1
P10-P17	入出力	ポート 1。 8 ビット入出力ポート。 1 ビット単位で入力 / 出力の指定可能。 入力ポートとして使用する場合、ソフトウェアにより、内蔵プルアップ抵抗を使用可能。 ^{注2}		入力	ANI0-ANI7
P20	入出力	ポート 2。 8 ビット入出力ポート。 1 ビット単位で入力 / 出力の指定可能。 入力ポートとして使用する場合、ソフトウェアにより、内蔵プルアップ抵抗を使用可能。		入力	SI1
P21					SO1
P22					$\overline{\text{SCK}}1$
P23					STB
P24					BUSY
P25					SI0/SB0/SDA0
P26					SO0/SB1/SDA1
P27					$\overline{\text{SCK}}0/\text{SCL}$
P30	入出力	ポート 3。 8 ビット入出力ポート。 1 ビット単位で入力 / 出力の指定可能。 入力ポートとして使用する場合、ソフトウェアにより、内蔵プルアップ抵抗を使用可能。		入力	TO0
P31					TO1
P32					TO2
P33					TI1
P34					TI2
P35					PCL
P36					BUZ
P37					-
P40-P47	入出力	ポート 4。 8 ビット入出力ポート。 8 ビット単位で入力 / 出力の指定可能。 入力ポートとして使用する場合、ソフトウェアにより、内蔵プルアップ抵抗を使用可能。 立ち下がりエッジの検出により、テスト入力フラグ (KRIF) を 1 にセット。		入力	AD0-AD7

注 1 . P07/XT1端子を入力ポートとして使用するときは、プロセッサ・クロック・コントロール・レジスタ (PCC) のビット 6 (FRC) を 1 に設定してください (サブシステム・クロック発振回路の内蔵フィードバック抵抗は使用しないでください)。

2 . P10/ANI0-P17/ANI7端子をA/Dコンバータのアナログ入力として使用するときは、ポート 1 を入力モードにしてください。なお、内蔵プルアップ抵抗は自動的に使用されなくなります。

3.1 ポート端子 (2/3)

端子名称	入出力	機 能		リセット時	兼用端子	
P50-P57	入出力	ポート 5。 8 ビット入出力ポート。 LEDを直接駆動可能。 1 ビット単位で入力 / 出力の指定可能。 入力ポートとして使用する場合、ソフトウェアにより、内蔵プルアップ抵抗を使用可能。		入 力	A8-A15	
P60	入出力	ポート 6。 8 ビット入出力ポート。 1 ビット単位で入力 / 出力の指定可能。	N-chオープン・ドレイン入出力ポート。マスク・オプションにより、プルアップ抵抗の内蔵を指定可能。LEDを直接駆動可能。	入 力	-	
P61						
P62						
P63						
P64		入力ポートとして使用する場合、ソフトウェアにより、内蔵プルアップ抵抗を使用可能。	入 力			\overline{RD}
P65			\overline{WR}			
P66			\overline{WAIT}			
P67			ASTB			
P70	入出力	ポート 7。 3 ビット入出力ポート。 1 ビット単位で入力 / 出力の指定可能。 入力ポートとして使用する場合、ソフトウェアにより、内蔵プルアップ抵抗を使用可能。	入 力	SI2/RxD		
P71				SO2/TxD		
P72				$\overline{SCK2}$ / ASCK		
P80-P87	入出力	ポート 8。 8 ビット入出力ポート。 1 ビット単位で入力 / 出力の指定可能。 入力ポートとして使用する場合、ソフトウェアにより、内蔵プルアップ抵抗を使用可能。		入 力	A0-A7	
P90	入出力	ポート 9。 7 ビット入出力ポート。 1 ビット単位で入力 / 出力の指定可能。	N-chオープン・ドレイン入出力ポート。マスク・オプションにより、プルアップ抵抗の内蔵を指定可能。LEDを直接駆動可能。	入 力	-	
P91						
P92						
P93		入力ポートとして使用する場合、ソフトウェアにより、内蔵プルアップ抵抗を使用可能。				
P94						
P95						
P96						
P100	入出力	ポート10。 4 ビット入出力ポート。 1 ビット単位で入力 / 出力の指定可能。 入力ポートとして使用する場合、ソフトウェアにより、内蔵プルアップ抵抗を使用可能。	入 力	TI5/TO5		
P101				TI6/TO6		
P102, P103				-		
P120-P127	入出力	ポート12。 8 ビット入出力ポート。 1 ビット単位で入力 / 出力の指定可能。 入力ポートとして使用する場合、ソフトウェアにより、内蔵プルアップ抵抗を使用可能。		入 力	RTP0-RTP7	

3.1 ポート端子 (3/3)

端子名称	入出力	機 能	リセット時	兼用端子
P130, P131	入出力	ポート13。 2ビット入出力ポート。 1ビット単位で入力/出力の指定可能。 入力ポートとして使用する場合、ソフトウェアにより、内蔵プルアップ抵抗を使用可能。	入 力	ANO0, ANO1

3.2 ポート以外の端子 (1/2)

端子名称	入出力	機 能	リセット時	兼用端子
INTP0	入 力	有効エッジ (立ち上がりエッジ, 立ち下がりエッジ, 立ち上がりおよび立ち下がり)の両エッジ) 指定可能な外部割り込み要求入力。	入 力	P00/TI00
INTP1				P01/TI01
INTP2				P02
INTP3				P03
INTP4				P04
INTP5				P05
INTP6				P06
SI0	入 力	シリアル・インタフェースのシリアル・データ入力。	入 力	P25/SB0/SDA0
SI1				P20
SI2				P70/RxD
SO0	出 力	シリアル・インタフェースのシリアル・データ出力。	入 力	P26/SB1/SDA1
SO1				P21
SO2				P71/TxD
SB0	入出力	シリアル・インタフェースのシリアル・データ入力/出力。	入 力	P25/SI0/SDA0
SB1				P26/SO0/SDA1
SDA0				P25/SI0/SB0
SDA1				P26/SO0/SB1
$\overline{\text{SCK0}}$	入出力	シリアル・インタフェースのシリアル・クロック入力/出力。	入 力	P27/SCL
$\overline{\text{SCK1}}$				P22
$\overline{\text{SCK2}}$				P72/ASCK
SCL				P27/ $\overline{\text{SCK0}}$
STB	出 力	シリアル・インタフェース自動送受信ストロブ出力。	入 力	P23
BUSY	入 力	シリアル・インタフェース自動送受信ビジー入力。	入 力	P24
RxD	入 力	アシンクロナス・シリアル・インタフェース用シリアル・データ入力。	入 力	P70/SI2
TxD	出 力	アシンクロナス・シリアル・インタフェース用シリアル・データ出力。	入 力	P71/SO2
ASCK	入 力	アシンクロナス・シリアル・インタフェース用シリアル・クロック入力。	入 力	P72/ $\overline{\text{SCK2}}$
TI00	入 力	16ビット・タイマ (TM0) への外部カウント・クロック入力。	入 力	P00/INTP0
TI01		キャプチャ・レジスタ (CR00) へのキャプチャ・トリガ信号入力。		P01/INTP1
TI1		8ビット・タイマ (TM1) への外部カウント・クロック入力。		P33
TI2		8ビット・タイマ (TM2) への外部カウント・クロック入力。		P34
TI5		8ビット・タイマ (TM5) への外部カウント・クロック入力。		P100/TO5
TI6		8ビット・タイマ (TM6) への外部カウント・クロック入力。		P101/TO6

3.2 ポート以外の端子 (2/2)

端子名称	入出力	機能	リセット時	兼用端子
TO0	出力	16ビット・タイマ (TM0) 出力 (14ビットPWM出力と兼用)。	入力	P30
TO1		8ビット・タイマ (TM1) 出力。		P31
TO2		8ビット・タイマ (TM2) 出力。		P32
TO5		8ビット・タイマ (TM5) 出力 (8ビットPWM出力と兼用)。		P100/TI5
TO6		8ビット・タイマ (TM6) 出力 (8ビットPWM出力と兼用)。		P101/TI6
PCL	出力	クロック出力 (メイン・システム・クロック, サブシステム・クロックのトリミング用)。		入力
BUZ	出力	ブザー出力。	入力	P36
RTP0-RTP7	出力	トリガに同期してデータを出力するリアルタイム出力ポート。	入力	P120-P127
AD0-AD7	入出力	外部にメモリを拡張する場合の, 下位アドレス/データ・バス。	入力	P40-P47
A0-A7	出力	外部にメモリを拡張する場合の, 下位アドレス・バス。	入力	P80-P87
A8-A15	出力	外部にメモリを拡張する場合の, 上位アドレス・バス。	入力	P50-P57
\overline{RD}	出力	外部メモリのリード動作用ストロープ信号出力。	入力	P64
\overline{WR}		外部メモリのライト動作用ストロープ信号出力。		P65
\overline{WAIT}	入力	外部メモリ・アクセス時のウェイト挿入。	入力	P66
ASTB	出力	外部メモリをアクセスするために, ポート4, 5, 8に出力されるアドレス情報を外部でラッチするストロープ出力。	入力	P67
ANI0-ANI7	入力	A/Dコンバータのアナログ入力。	入力	P10-P17
ANO0, ANO1	出力	D/Aコンバータのアナログ出力。	入力	P130, P131
AVREF0	入力	A/Dコンバータの基準電圧入力。	-	-
AVREF1	入力	D/Aコンバータの基準電圧入力。	-	-
AVDD	-	A/Dコンバータのアナログ電源。V _{DD} に接続してください。	-	-
AVSS	-	A/Dコンバータ, D/Aコンバータのグランド電位。V _{SS} に接続してください。	-	-
\overline{RESET}	入力	システム・リセット入力。	-	-
X1	入力	メイン・システム・クロック発振用クリスタル接続。	-	-
X2	-		-	-
XT1	入力	サブシステム・クロック発振用クリスタル接続。	入力	P07
XT2	-		-	-
V _{DD}	-	正電源。	-	-
V _{SS}	-	グランド電位。	-	-
IC	-	内部接続されています。V _{SS} に直接接続してください。	-	-

3.3 端子の入出力回路と未使用端子の処理

各端子の入出力回路タイプと、未使用端子の処理を表3 - 1 に示します。

また、各タイプの入出力回路の構成は、図3 - 1 を参照してください。

表3 - 1 各端子の入出力回路タイプ (1/2)

端子名	入出力回路タイプ	入出力	未使用時の推奨接続方法		
P00/INTP0/TI00	2	入力	V _{SS} に接続してください。		
P01/INTP1/TI01	8-A	入出力	個別に抵抗を介して、V _{SS} に接続してください。		
P02/INTP2					
P03/INTP3					
P04/INTP4					
P05/INTP5					
P06/INTP6					
P07/XT1	16	入力	V _{DD} に接続してください。		
P10/ANI0-P17/ANI7	11	入出力	個別に抵抗を介して、V _{DD} またはV _{SS} に接続してください。		
P20/SI1	8-A				
P21/SO1	5-A				
P22/ $\overline{\text{SCK1}}$	8-A				
P23/STB	5-A				
P24/BUSY	8-A				
P25/SI0/SB0/SDA0	10-A				
P26/SO0/SB1/SDA1					
P27/ $\overline{\text{SCK0}}$ /SCL					
P30/TO0	5-A				
P31/TO1					
P32/TO2					
P33/TI1	8-A				
P34/TI2					
P35/PCL	5-A				
P36/BUZ					
P37					
P40/AD0-P47/AD7	5-E			入出力	個別に抵抗を介して、V _{DD} に接続してください。
P50/A8-P57/A15	5-A			入出力	個別に抵抗を介して、V _{DD} またはV _{SS} に接続してください。
P60-P63	13-B	入出力	個別に抵抗を介して、V _{DD} に接続してください。		
P64/ $\overline{\text{RD}}$	5-A	入出力	個別に抵抗を介して、V _{DD} またはV _{SS} に接続してください。		
P65/ $\overline{\text{WR}}$					
P66/ $\overline{\text{WAIT}}$					
P67/ASTB					

表3 - 1 各端子の入出力回路タイプ (2/2)

端子名	入出力回路タイプ	入出力	未使用時の推奨接続方法
P70/SI2/RxD	8-A	入出力	個別に抵抗を介して、V _{DD} またはV _{SS} に接続してください。
P71/SO2/TxD	5-A		
P72/SCK2/ASCK	8-A		
P80/A0-P87/A7	5-A		
P90-P93	13-B	入出力	個別に抵抗を介して、V _{DD} に接続してください。
P94-P96	5-A	入出力	個別に抵抗を介して、V _{DD} またはV _{SS} に接続してください。
P100/TI5/TO5	8-A		
P101/TI6/TO6			
P102, P103	5-A		
P120/RTP0-P127/RTP7			
P130/ANO0, P131/ANO1	12-A	入出力	個別に抵抗を介して、V _{SS} に接続してください。
RESET	2	入力	-
XT2	16	-	オープン
AV _{REF0}	-		V _{SS} に接続してください。
AV _{REF1}			V _{DD} に接続してください。
AV _{DD}			
AV _{SS}			V _{SS} に接続してください。
IC			V _{SS} に直接接続してください。

図3-1 端子の入出力回路一覧(1/2)

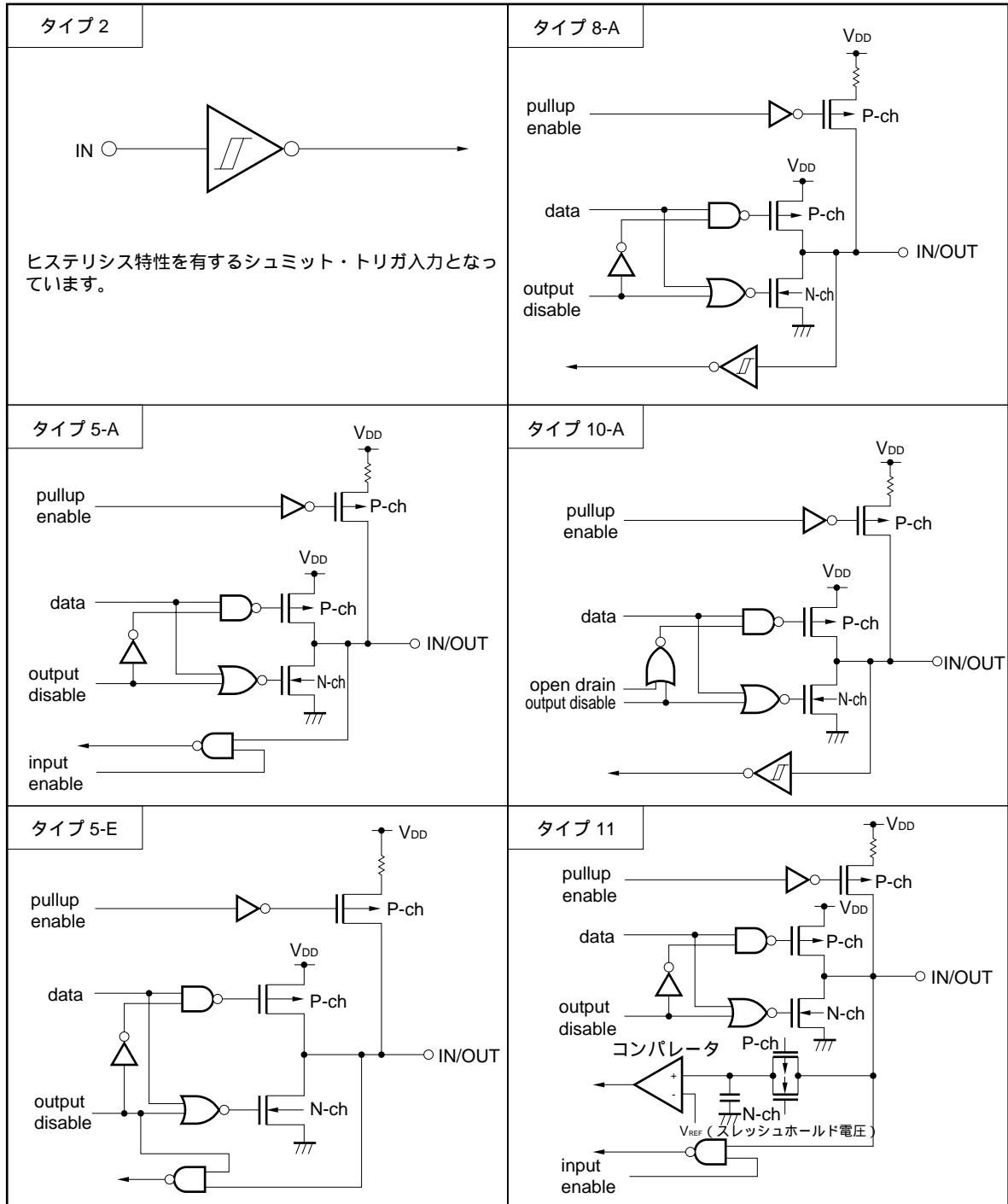
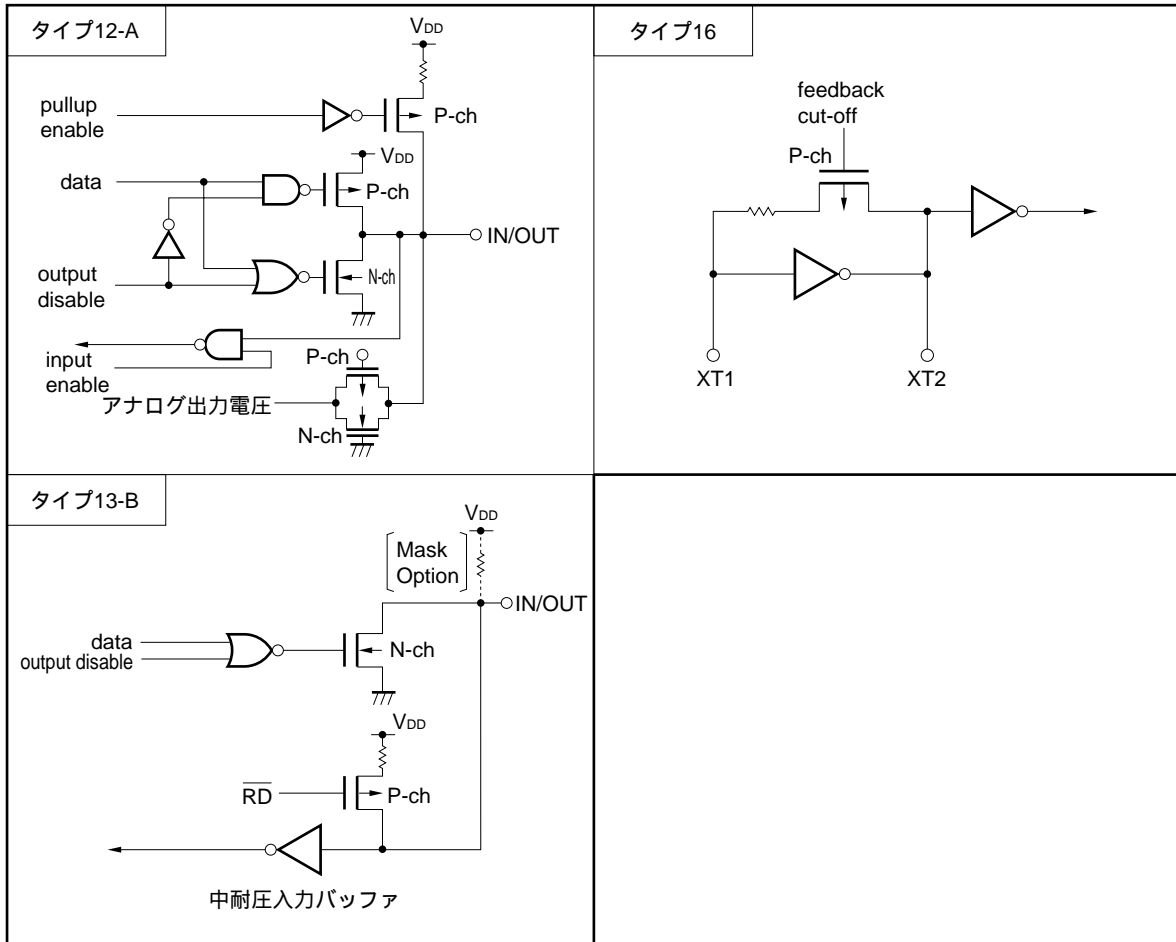


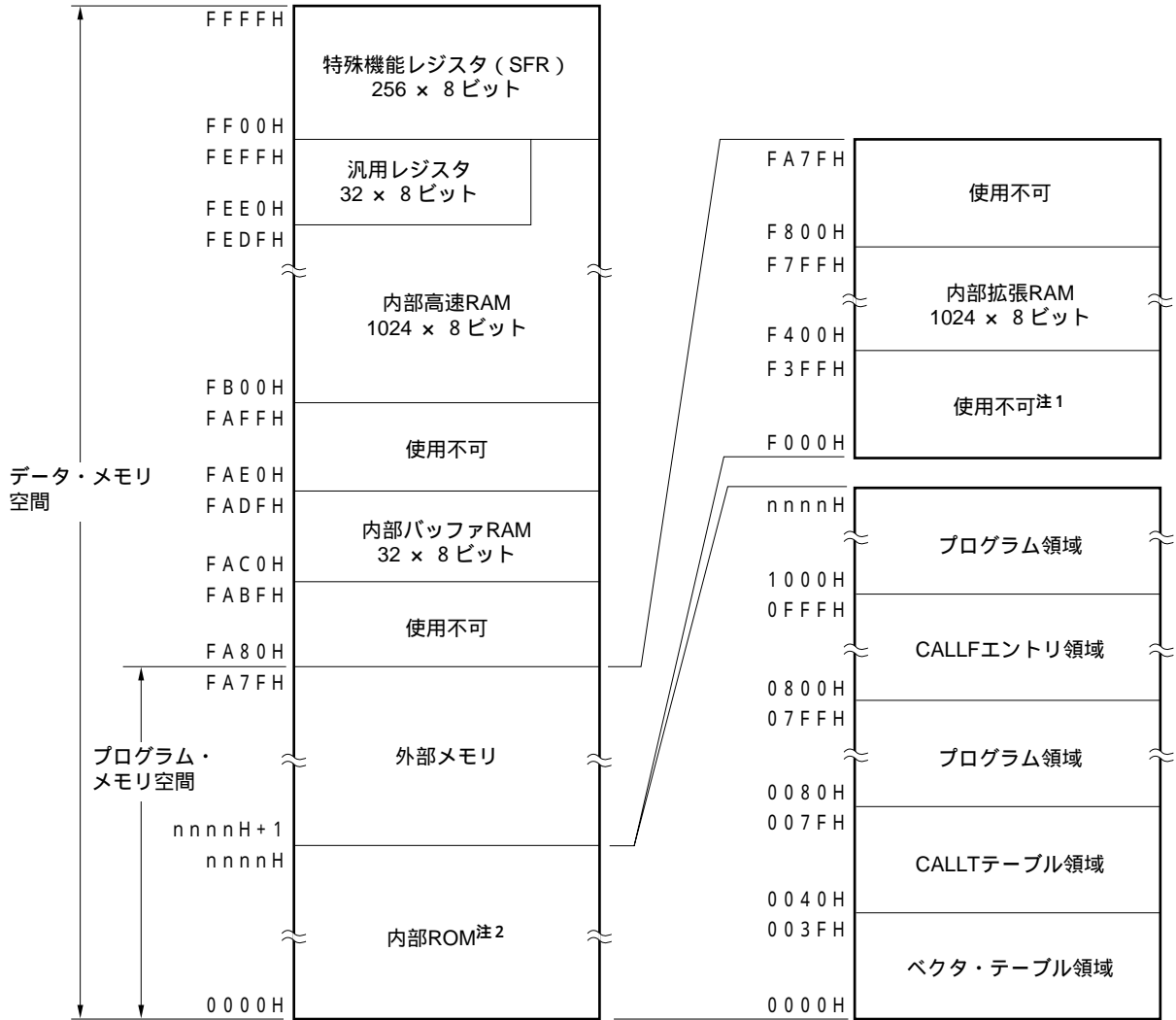
図3-1 端子の入出力回路一覧(2/2)



4. メモリ空間

図4 - 1にμPD78076Y, 78078Yのメモリ・マップを示します。

図4 - 1 メモリ・マップ



注1. μPD78078Yで外部デバイス拡張機能を使用する場合、メモリ・サイズ切り替えレジスタ (IMS) により、内部ROM容量を56 Kバイト以下に設定してください。

2. 内部ROM容量は、製品によって異なります (下表参照)。

対象製品名	内部ROM最終アドレス nnnnH
μPD78076Y	BFFFH
μPD78078Y	FFFFH

5. 周辺ハードウェア機能の特徴

5.1 ポート

I/Oポートには次の3種類があります。

- ・ CMOS入力 (P00, P07) : 2本
 - ・ CMOS入出力 (P01-P06, ポート1-5, P64-P67, ポート7, ポート8, P94-P96, ポート10, ポート12, ポート13) : 78本
 - ・ N-chオープン・ドレイン入出力 (P60-P63, P90-P93) : 8本
-
- 合計 : 88本

表5-1 ポートの機能 (1/2)

名 称	端子名称	機 能
ポート0	P00, P07	入力専用ポート
	P01-P06	入出力ポート。1ビット単位で入力/出力の指定可能。 入力ポートとして使用した場合, ソフトウェアにより, 内蔵プルアップ抵抗を使用可能。
ポート1	P10-P17	入出力ポート。1ビット単位で入力/出力の指定可能。 入力ポートとして使用した場合, ソフトウェアにより, 内蔵プルアップ抵抗を使用可能。
ポート2	P20-P27	入出力ポート。1ビット単位で入力/出力の指定可能。 入力ポートとして使用した場合, ソフトウェアにより, 内蔵プルアップ抵抗を使用可能。
ポート3	P30-P37	入出力ポート。1ビット単位で入力/出力の指定可能。 入力ポートとして使用した場合, ソフトウェアにより, 内蔵プルアップ抵抗を使用可能。
ポート4	P40-P47	入出力ポート。8ビット単位で入力/出力の指定可能。 入力ポートとして使用した場合, ソフトウェアにより, 内蔵プルアップ抵抗を使用可能。 立ち下がりエッジの検出により, テスト入力フラグ (KRIF) を1にセット。
ポート5	P50-P57	入出力ポート。1ビット単位で入力/出力の指定可能。 入力ポートとして使用した場合, ソフトウェアにより, 内蔵プルアップ抵抗を使用可能。 LEDを直接駆動可能。
ポート6	P60-P63	N-chオープン・ドレイン入出力ポート。1ビット単位で入力/出力の指定可能。 マスク・オプションにより, 内蔵プルアップ抵抗を使用可能。 LEDを直接駆動可能。
	P64-P67	入出力ポート。1ビット単位で入力/出力の指定可能。 入力ポートとして使用した場合, ソフトウェアにより, 内蔵プルアップ抵抗を使用可能。
ポート7	P70-P72	入出力ポート。1ビット単位で入力/出力の指定可能。 入力ポートとして使用した場合, ソフトウェアにより, 内蔵プルアップ抵抗を使用可能。
ポート8	P80-P87	入出力ポート。1ビット単位で入力/出力の指定可能。 入力ポートとして使用した場合, ソフトウェアにより, 内蔵プルアップ抵抗を使用可能。
ポート9	P90-P93	N-chオープン・ドレイン入出力ポート。1ビット単位で入力/出力の指定可能。 マスク・オプションにより, 内蔵プルアップ抵抗を使用可能。 LEDを直接駆動可能。
	P94-P96	入出力ポート。1ビット単位で入力/出力の指定可能。 入力ポートとして使用した場合, ソフトウェアにより, 内蔵プルアップ抵抗を使用可能。
ポート10	P100-P103	入出力ポート。1ビット単位で入力/出力の指定可能。 入力ポートとして使用した場合, ソフトウェアにより, 内蔵プルアップ抵抗を使用可能。

表5 - 1 ポートの機能 (2/2)

名称	端子名称	機能
ポート12	P120-P127	入出力ポート。1ビット単位で入力/出力の指定可能。 入力ポートとして使用した場合、ソフトウェアにより、内蔵プルアップ抵抗を使用可能。
ポート13	P130, P131	入出力ポート。1ビット単位で入力/出力の指定可能。 入力ポートとして使用した場合、ソフトウェアにより、内蔵プルアップ抵抗を使用可能。

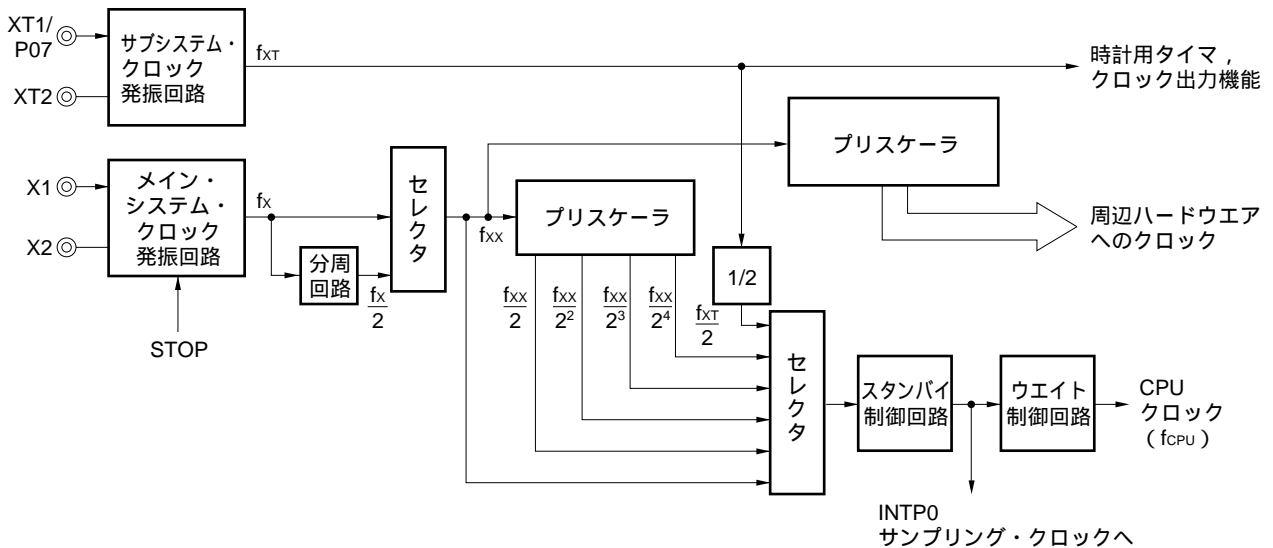
5.2 クロック発生回路

メイン・システム・クロックとサブシステム・クロックの2種類の発生回路があります。

また、最小命令実行時間を変化させることができます。

- ・ 0.4 μs/0.8 μs/1.6 μs/3.2 μs/6.4 μs/12.8 μs (メイン・システム・クロック : 5.0 MHz動作時)
- ・ 122 μs (サブシステム・クロック : 32.768 kHz動作時)

図5 - 1 クロック発生回路のブロック図



5.3 タイマ/イベント・カウンタ

タイマ/イベント・カウンタを7チャンネル内蔵しています。

- ・ 16ビット・タイマ/イベント・カウンタ : 1チャンネル
- ・ 8ビット・タイマ/イベント・カウンタ : 4チャンネル
- ・ 時計用タイマ : 1チャンネル
- ・ ウォッチドッグ・タイマ : 1チャンネル

表5 - 2 タイマ/イベント・カウンタの動作

		16ビット・タイマ/ イベント・カウンタ	8ビット・タイマ/ イベント・カウンタ1,2	8ビット・タイマ/ イベント・カウンタ5,6	時計用タイマ	ウォッチドッグ・ タイマ
動作	インターバル・タイマ	1チャンネル	2チャンネル	2チャンネル	1チャンネル	1チャンネル
モード	外部イベント・カウンタ	1チャンネル	2チャンネル	2チャンネル	-	-
機能	タイマ出力	1出力	2出力	2出力	-	-
	PWM出力	1出力	-	2出力	-	-
	パルス幅測定	2入力	-	-	-	-
	方形波出力	1出力	2出力	2出力	-	-
	ワンショット・パルス出力	1出力	-	-	-	-
	割り込み要求	2	2	2	1	1
	テスト入力	-	-	-	1入力	-

図5 - 2 16ビット・タイマ/イベント・カウンタのブロック図

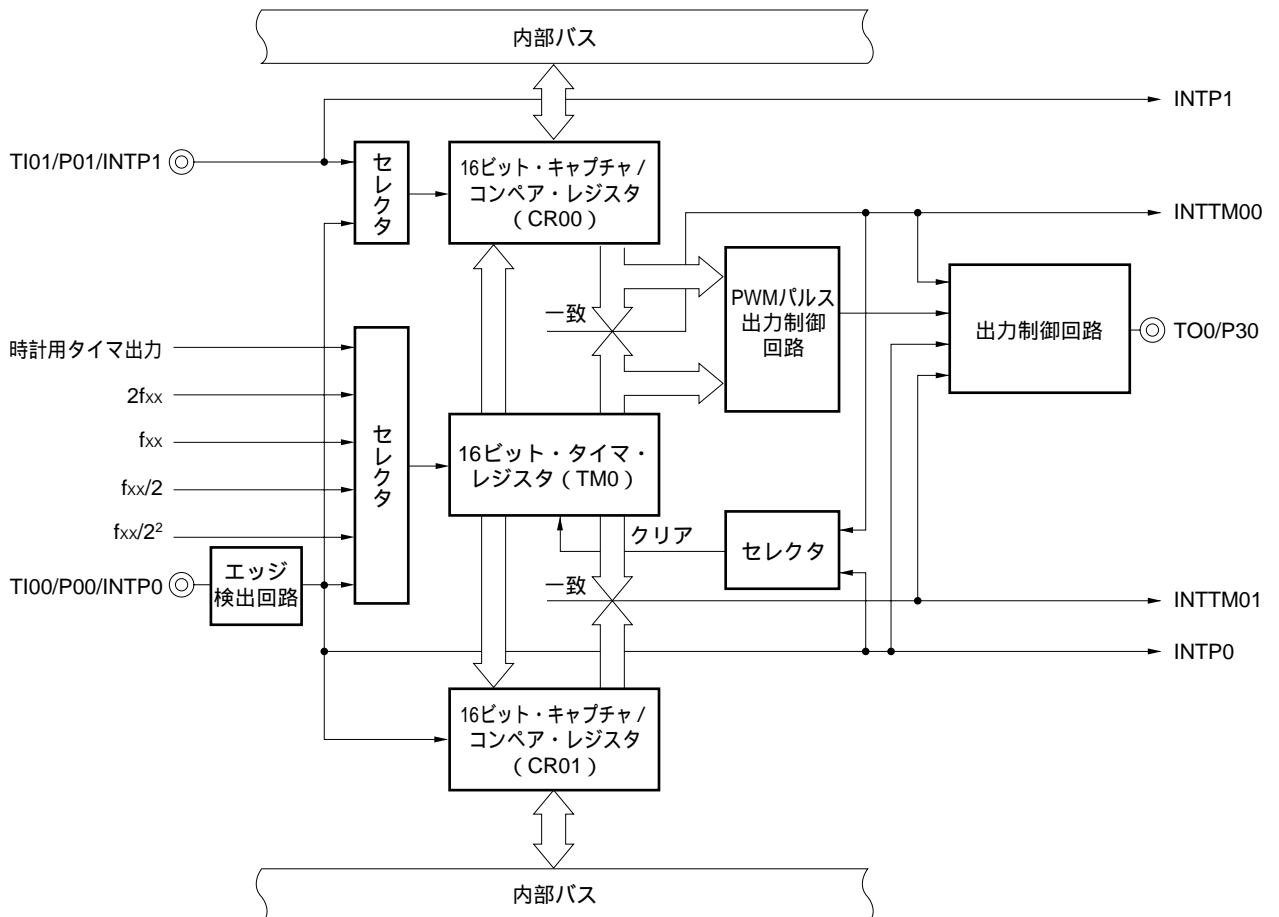


図5-3 8ビット・タイマ/イベント・カウンタ1, 2のブロック図

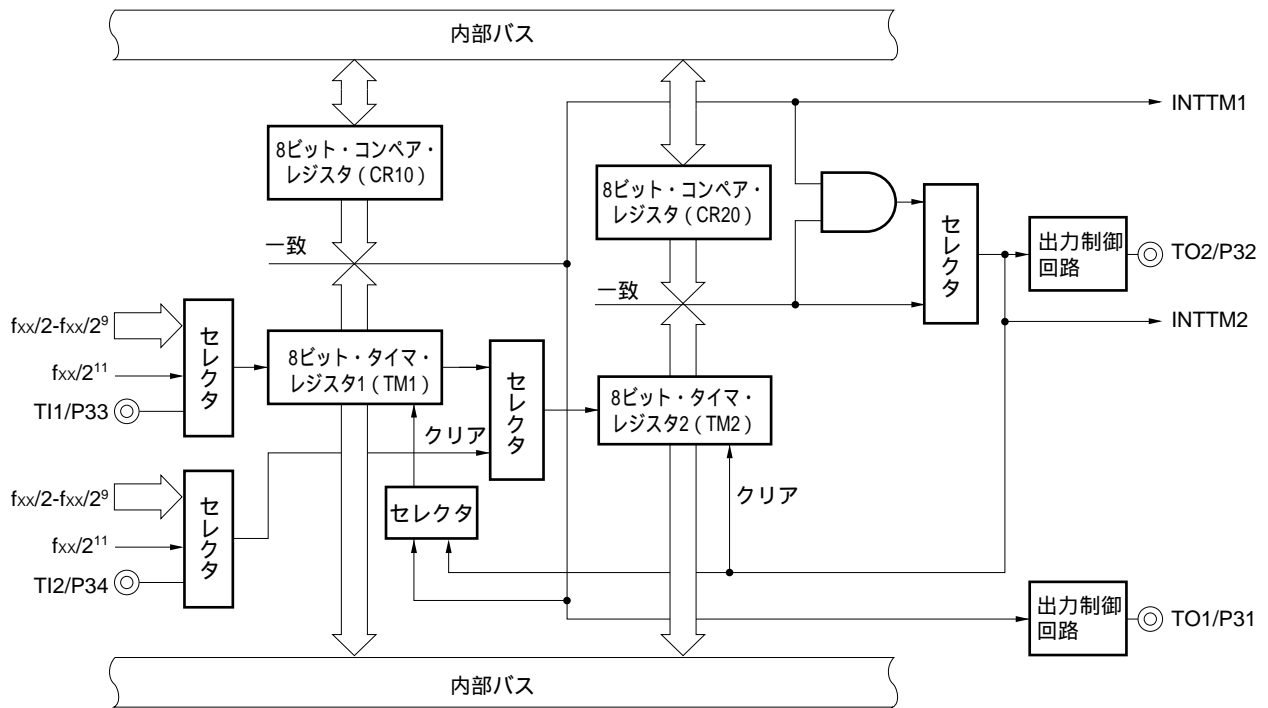
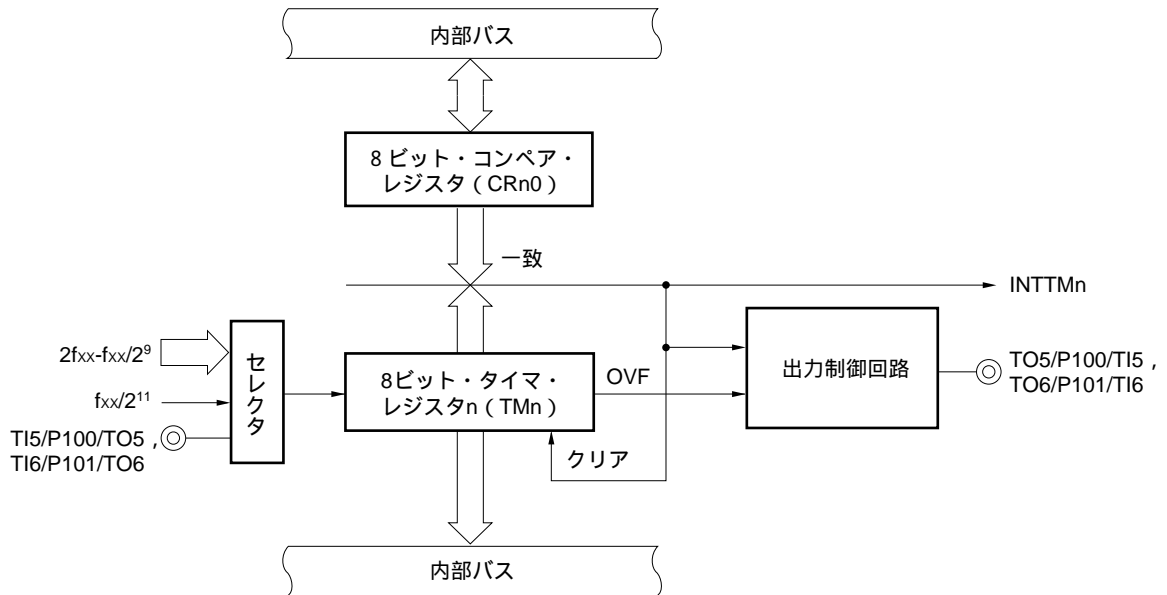


図5-4 8ビット・タイマ/イベント・カウンタ5, 6のブロック図



n = 5, 6

図5 - 5 時計用タイマのブロック図

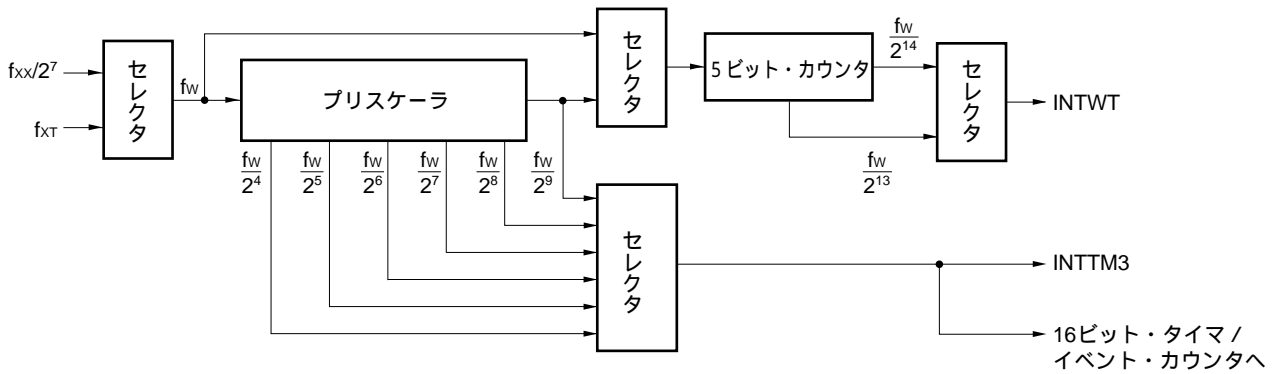
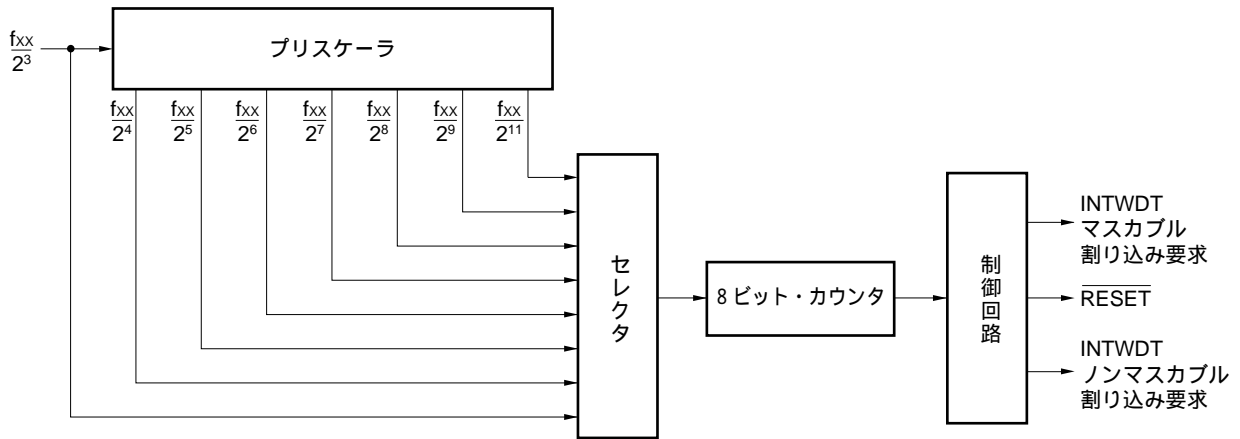


図5 - 6 ウォッチドッグ・タイマのブロック図

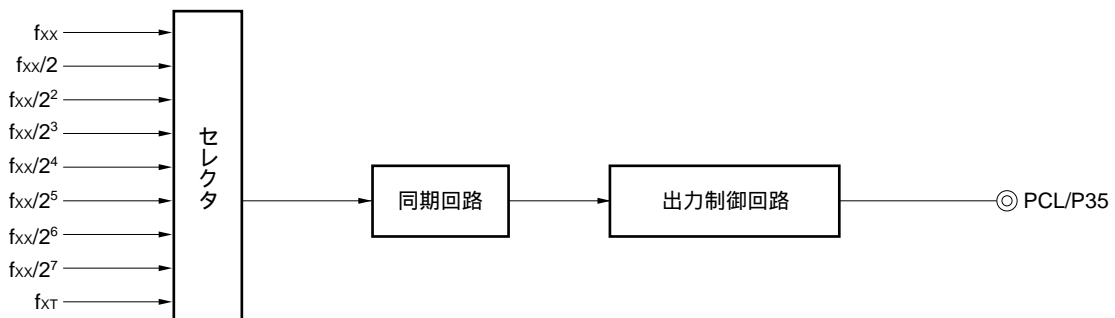


5.4 クロック出力制御回路

クロック出力として次の周波数のクロックを出力できます。

- ・ 19.5 kHz/39.1 kHz/78.1 kHz/156 kHz/313 kHz/625 kHz/1.25 MHz/2.5 MHz/5.0 MHz
(メイン・システム・クロック : 5.0 MHz動作時)
- ・ 32.768 kHz (サブシステム・クロック : 32.768 kHz動作時)

図5 - 7 クロック出力制御回路のブロック図

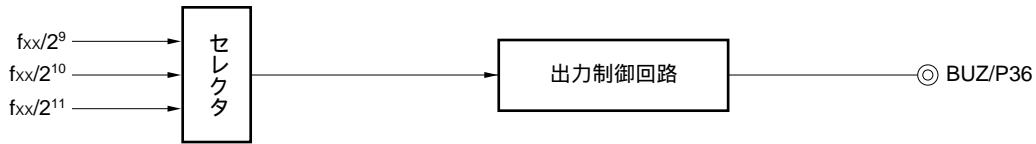


5.5 ブザー出力制御回路

ブザー出力として次の周波数のクロックを出力できます。

- ・ 1.2 kHz/2.4 kHz/4.9 kHz/9.8 kHz (メイン・システム・クロック : 5.0 MHz動作時)

図5 - 8 ブザー出力制御回路のブロック図



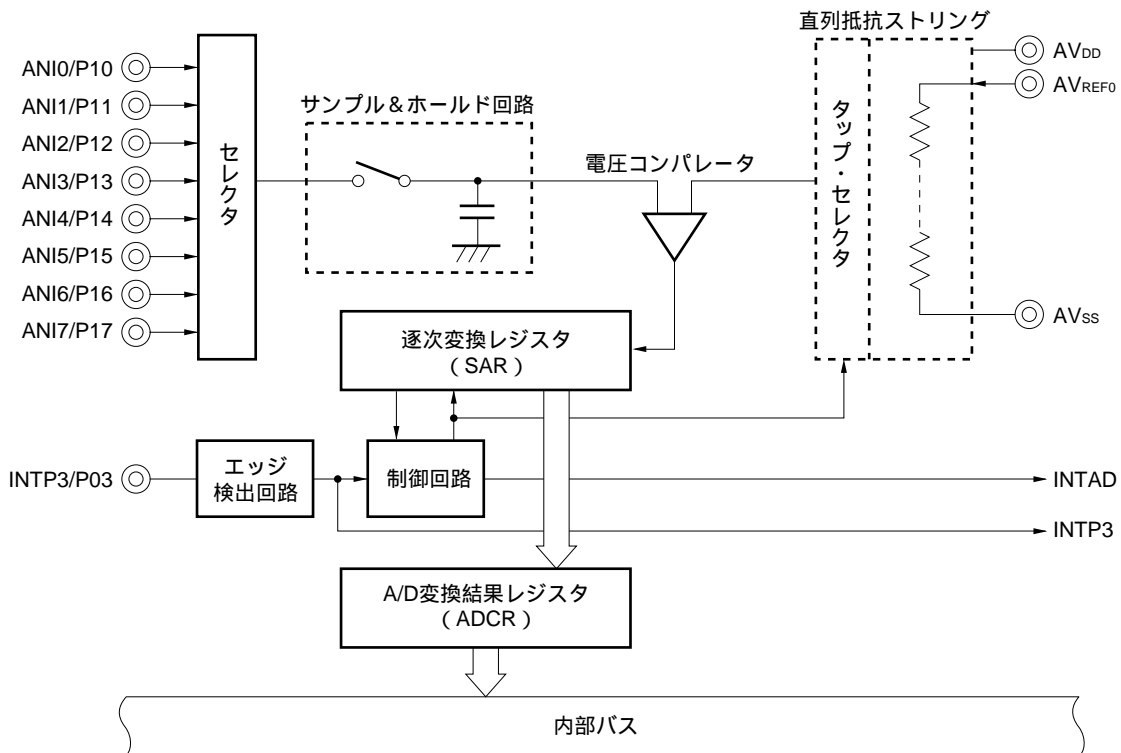
5.6 A/Dコンバータ

8ビット分解能 × 8チャンネルのA/Dコンバータを内蔵しています。

A/D変換動作の起動方法として次の2種類があります。

- ・ ハードウェア・スタート
- ・ ソフトウェア・スタート

図5 - 9 A/Dコンバータのブロック図

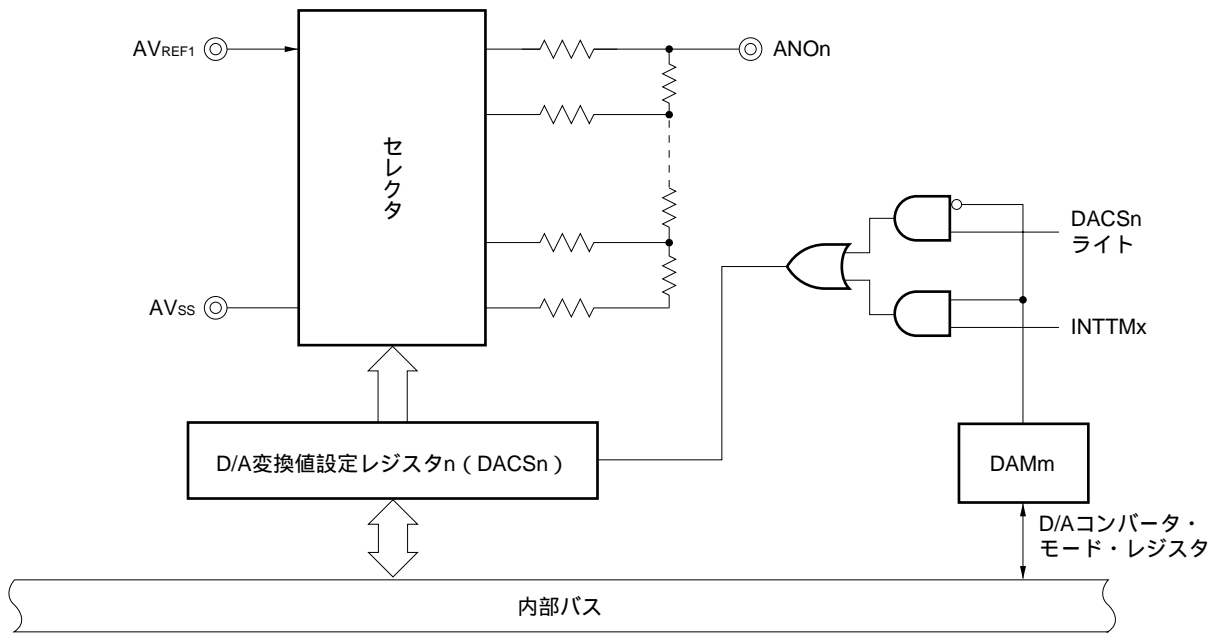


5.7 D/Aコンバータ

8ビット分解能 × 2チャンネルのD/Aコンバータを内蔵しています。

変換方式は、R-2R抵抗ラダー方式です。

図5 - 10 D/Aコンバータのブロック図



n = 0, 1
 m = 4, 5
 x = 1, 2

5.8 シリアル・インタフェース

クロック同期式シリアル・インタフェースを3チャンネル内蔵しています。

- ・シリアル・インタフェース・チャンネル0
- ・シリアル・インタフェース・チャンネル1
- ・シリアル・インタフェース・チャンネル2

表5 - 3 シリアル・インタフェースの種類と機能

機能	シリアル・インタフェース・チャンネル0	シリアル・インタフェース・チャンネル1	シリアル・インタフェース・チャンネル2
3線式シリアルI/Oモード	(MSB/LSB先頭切り替え可能)	(MSB/LSB先頭切り替え可能)	(MSB/LSB先頭切り替え可能)
自動送受信機能付き3線式シリアルI/Oモード	-	(MSB/LSB先頭切り替え可能)	-
2線式シリアルI/Oモード	(MSB先頭)	-	-
I ² Cバス・モード	(MSB先頭)	-	-
アシンクロナス・シリアル・インタフェース (UART) モード	-	-	(専用ポーレート・ジェネレータ内蔵)

図 5 - 11 シリアル・インタフェース・チャンネル0のブロック図

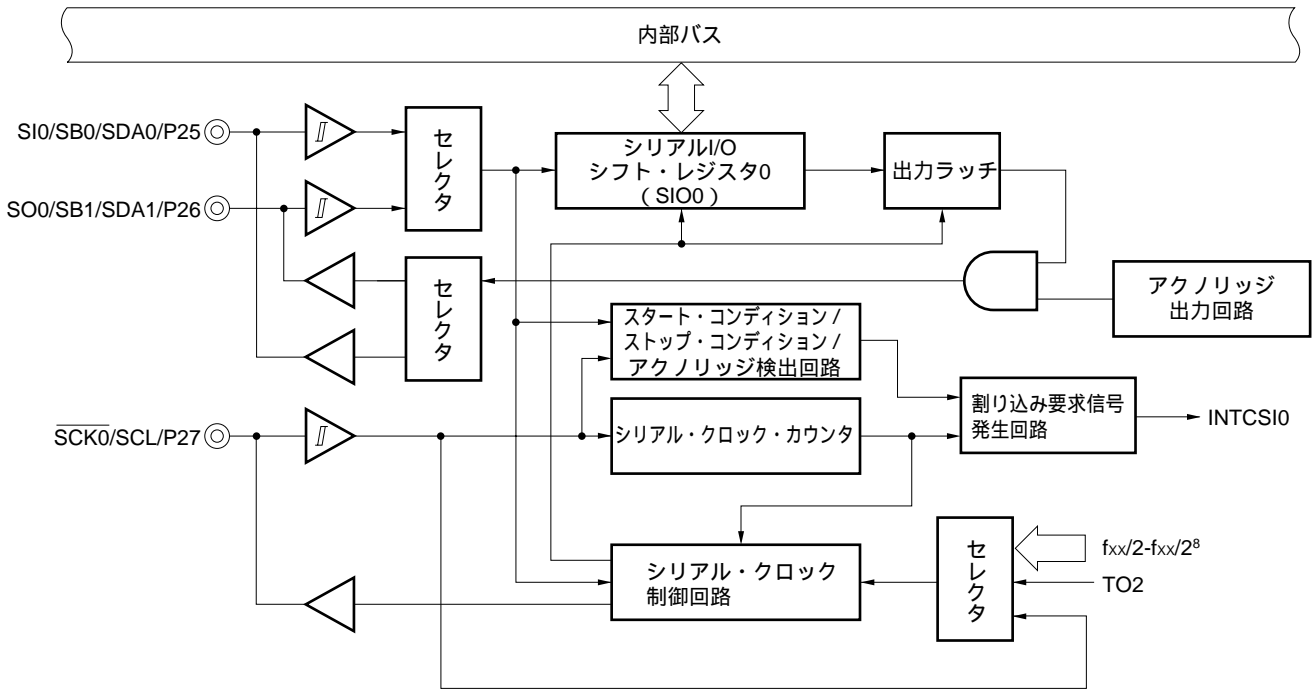


図 5 - 12 シリアル・インタフェース・チャンネル1のブロック図

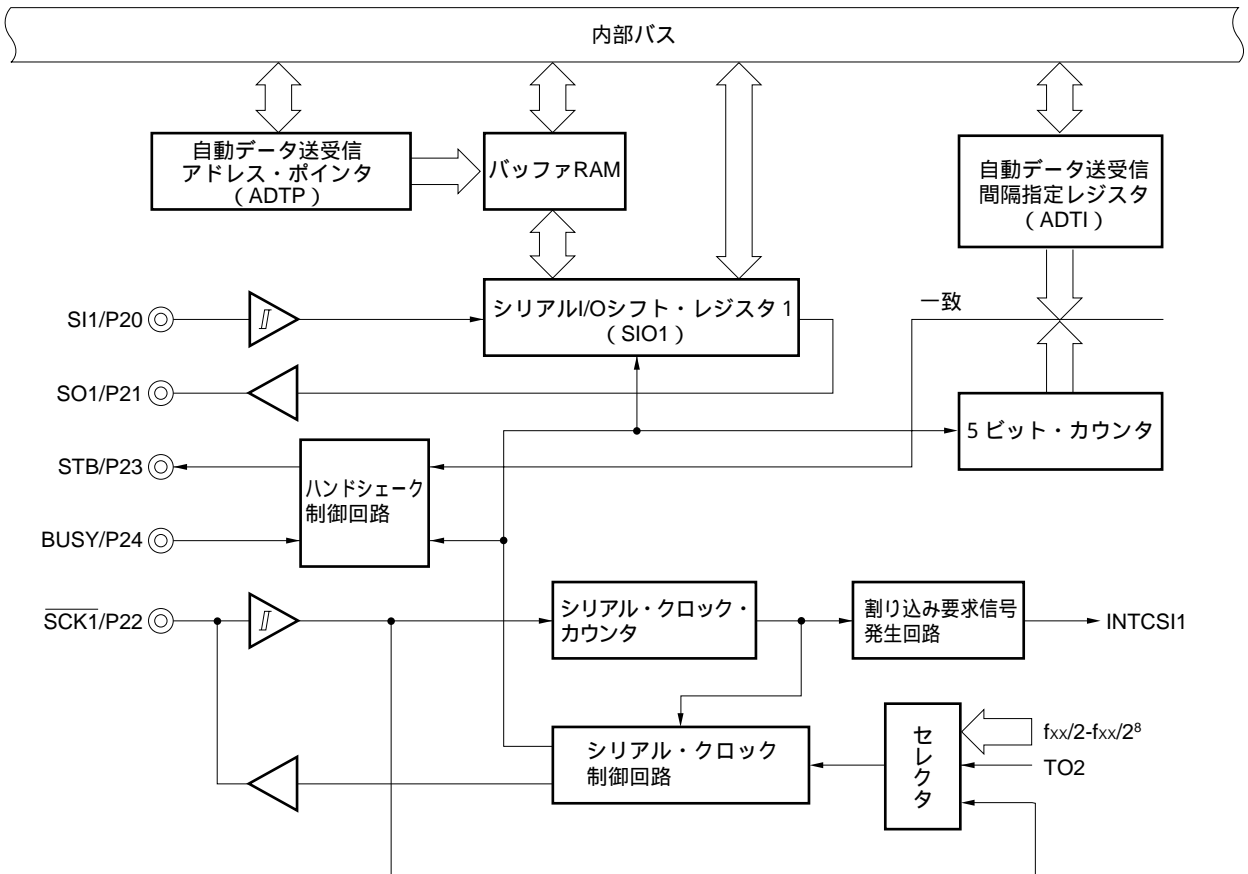
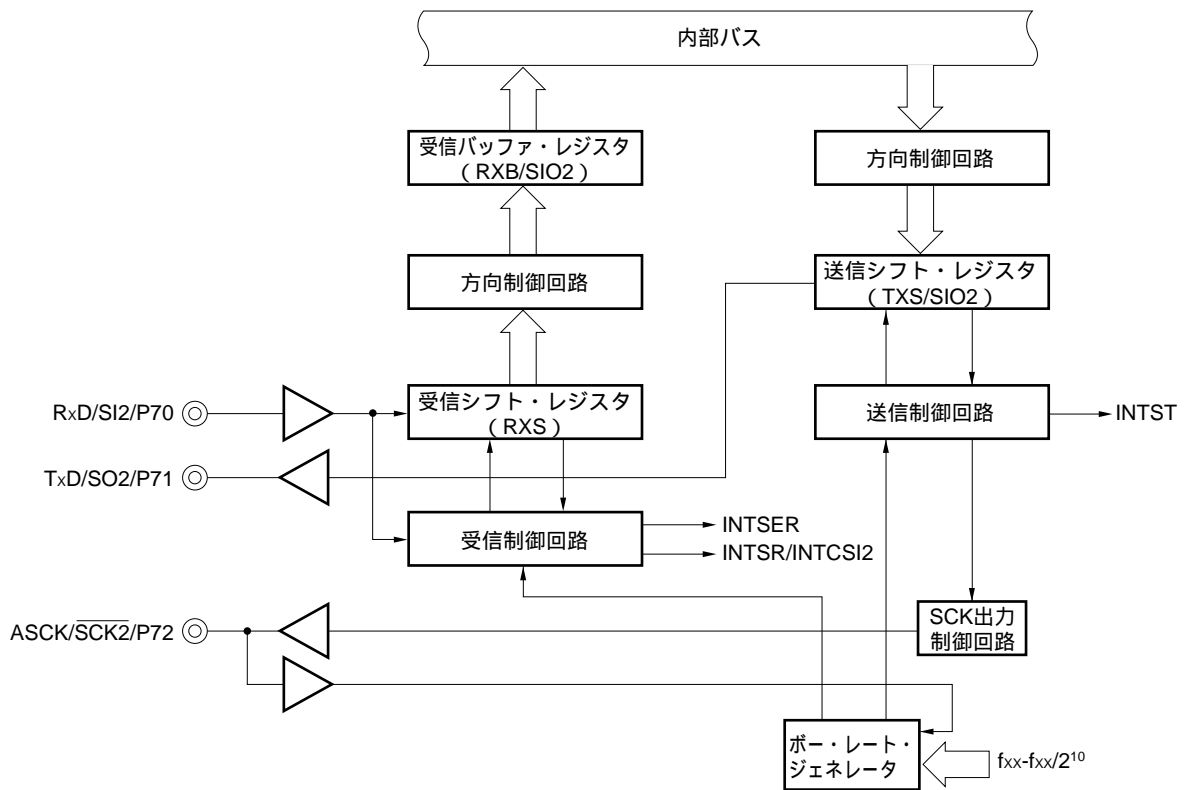


図5 - 13 シリアル・インタフェース・チャンネル2のブロック図

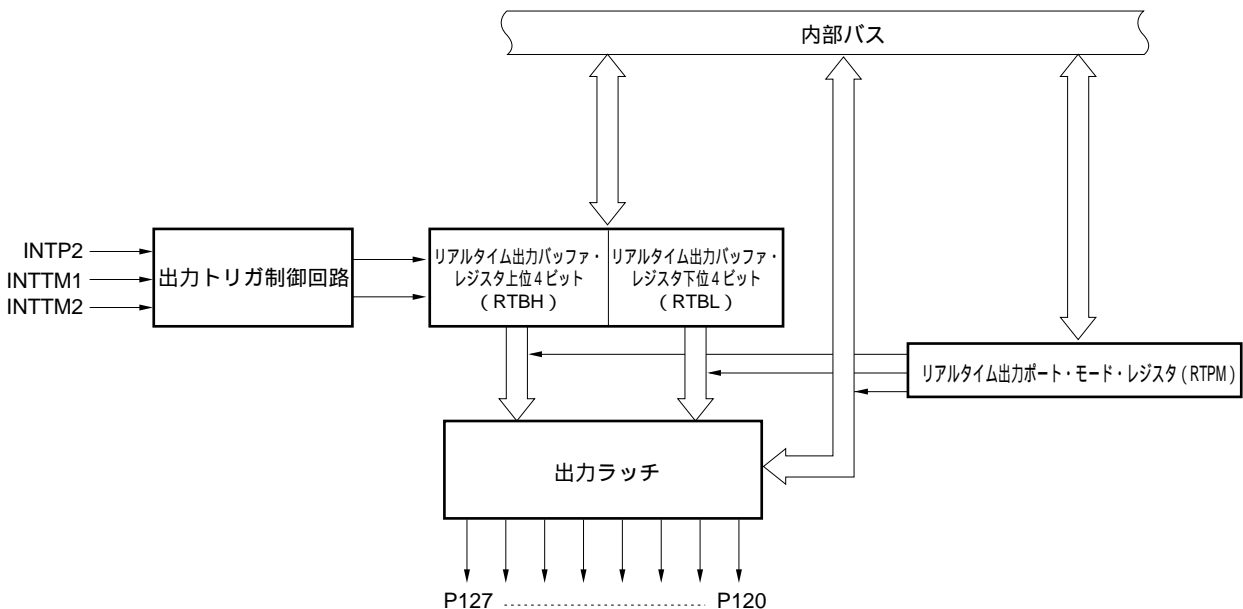


5.9 リアルタイム出力ポート

リアルタイム出力バッファ・レジスタにあらかじめ設定したデータを、タイマ割り込み要求または外部割り込み要求の発生と同時にハードウェアで出力ラッチに転送して、外部に出力することをリアルタイム出力機能といいます。また、外部へ出力する端子をリアルタイム出力ポートと呼びます。

リアルタイム出力ポートを使用することにより、ジッタのない信号が出力できますので、ステップング・モータなどの制御に最適です。

図5 - 14 リアルタイム出力ポートのブロック図



6 . 割り込み機能とテスト機能

6.1 割り込み機能

割り込み機能には次に示す 3 種類 , 24 要因があります。

- ・ノンマスクابل割り込み : 1
- ・マスクابل割り込み : 22
- ・ソフトウェア割り込み : 1

表 6 - 1 割り込み要因一覧

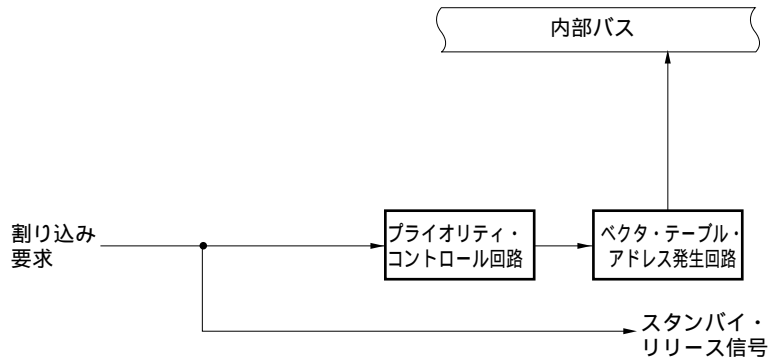
割り込みの種類	デフォルト・注1 プライオリティ	割り込み要因		内部 / 外部	ベクタ・テーブル・ アドレス	基本構成 タイプ注2		
		名 称	トリガ					
ノンマスクابل	-	INTWDT	ウォッチドッグ・タイマのオーバフロー (ウォッチドッグ・タイマ・モード1選択時)	内部	0004H	(A)		
マスクابل	0	INTWDT	ウォッチドッグ・タイマのオーバフロー (インターバル・タイマ・モード選択時)	外部	0006H 0008H 000AH 000CH 000EH 0010H 0012H	(B)		
	1	INTP0	端子入力エッジ検出					
	2	INTP1						
	3	INTP2						
	4	INTP3						
	5	INTP4						
	6	INTP5						
	7	INTP6						
	8	INTCSI0	シリアル・インタフェース・チャンネル0の転送終了			内部	0014H 0016H 0018H 001AH 001CH 001EH 0020H 0022H 0024H 0026H 0028H 002AH 002CH	(B)
	9	INTCSI1	シリアル・インタフェース・チャンネル1の転送終了					
	10	INTSER	シリアル・インタフェース・チャンネル2のUART受 信エラー発生					
	11	INTSR	シリアル・インタフェース・チャンネル2のUART受 信終了					
		INTCSI2	シリアル・インタフェース・チャンネル2の3線式転 送終了					
	12	INTST	シリアル・インタフェース・チャンネル2のUART送 信終了					
	13	INTTM3	時計用タイマからの基準時間間隔信号					
	14	INTTM00	16ビット・タイマ・レジスタとキャプチャ/コンパ ア・レジスタ (CR00) の一致信号発生					
	15	INTTM01	16ビット・タイマ・レジスタとキャプチャ/コンパ ア・レジスタ (CR01) の一致信号発生					
	16	INTTM1	8ビット・タイマ/イベント・カウンタ1の一致信 号発生					
	17	INTTM2	8ビット・タイマ/イベント・カウンタ2の一致信 号発生					
	18	INTAD	A/Dコンバータの変換終了					
19	INTTM5	8ビット・タイマ/イベント・カウンタ5の一致信 号発生						
20	INTTM6	8ビット・タイマ/イベント・カウンタ6の一致信 号発生						
ソフトウェア	-	BRK	BRK命令の実行	-	003EH	(E)		

注1．デフォルト・プライオリティは、複数のマスクابل割り込み要求が同時に発生している場合に、優先する
順位です。0が最高順位、20が最低順位です。

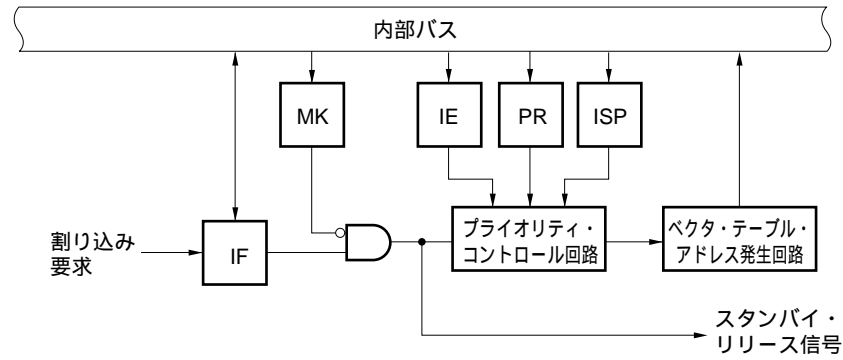
2．基本構成タイプの(A)-(E)は、それぞれ図6-1の(A)-(E)に対応しています。

図 6 - 1 割り込み機能の基本構成 (1/2)

(A) 内部ノンマスクابل割り込み



(B) 内部マスクابل割り込み



(C) 外部マスクابل割り込み (INTP0)

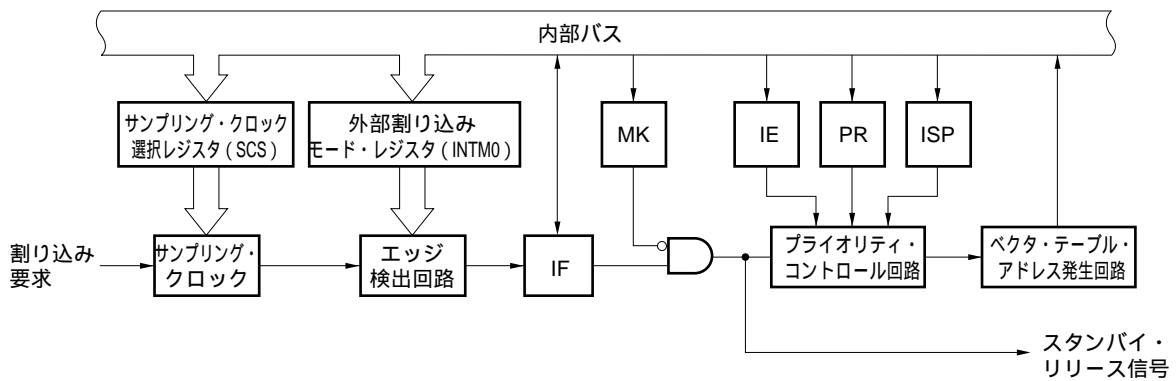
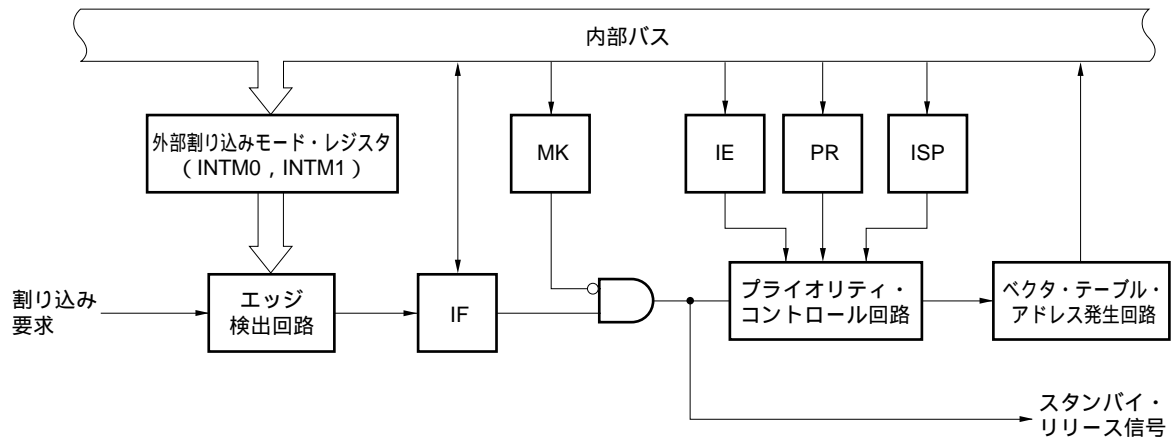
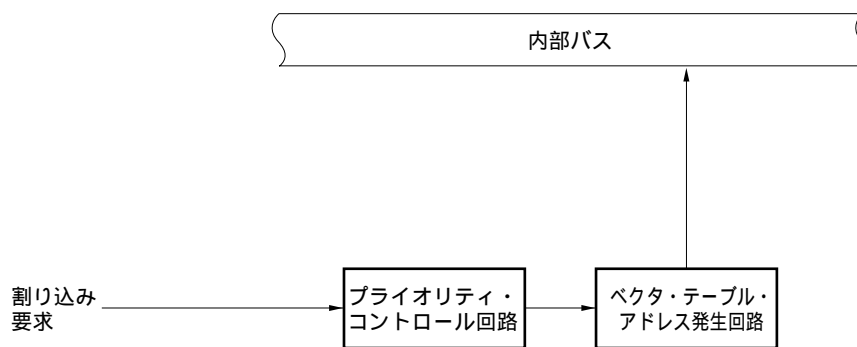


図 6 - 1 割り込み機能の基本構成 (2/2)

(D) 外部マスカブル割り込み (INTP0を除く)



(E) ソフトウェア割り込み



- IF : 割り込み要求フラグ
- IE : 割り込み許可フラグ
- ISP : インサースビス・プライオリティ・フラグ
- MK : 割り込みマスク・フラグ
- PR : 優先順位指定フラグ

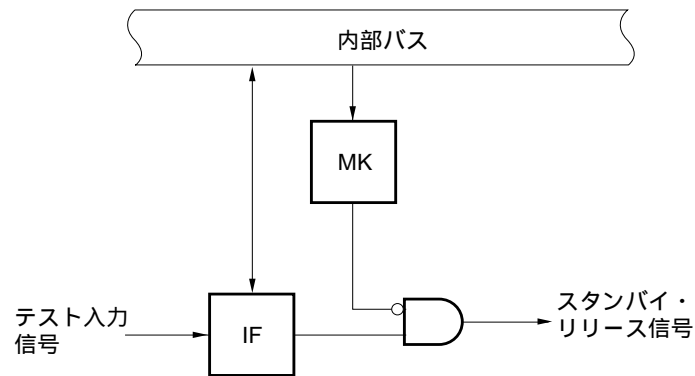
6.2 テスト機能

テスト機能には、表 6 - 2 に示す 2 本があります。

表 6 - 2 テスト入力要因一覧

テスト入力要因		内部 / 外部
名称	トリガ	
INTWT	時計用タイマのオーバーフロー	内部
INTPT4	ポート 4 の立ち下がりエッジ検出	外部

図 6 - 2 テスト機能の基本構成



IF : テスト入力フラグ

MK : テスト・マスク・フラグ

7. 外部デバイス拡張機能

外部デバイス拡張機能は、内部ROM, RAM, SFR以外の領域に外部デバイスを接続する機能です。

外部デバイスとの接続にはポート4-6, ポート8を使用します。

外部デバイス拡張機能には、次の2種類のモードがあります。

セパレート・バス・モード : 独立したアドレス・バス, データ・バスを使用して外部デバイスを接続します。外部のラッチ回路が不要になるため、部品数削減や基板上の実装面積の縮小に有効です。

マルチプレクスト・バス・モード : 時分割されたアドレス/データ・バスを使用して外部デバイスを接続します。外部デバイスを接続する場合に、使用するポートの数を削減できます。

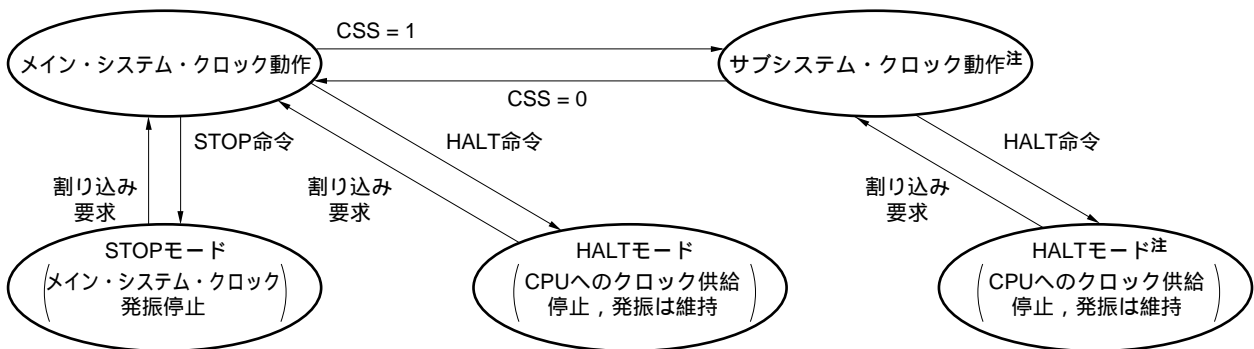
8. スタンバイ機能

スタンバイ機能は、消費電流をより低減するための機能で、次の2種類があります。

HALTモード : CPUの動作クロックを停止させます。通常動作との間欠動作により、平均消費電流を低減できます。

STOPモード : メイン・システム・クロックの発振を停止させます。メイン・システム・クロックによる動作をすべて停止させ、サブシステム・クロックだけの微小消費電力状態にします。

図8-1 スタンバイ機能



注 メイン・システム・クロックを停止させることにより、消費電流を低減できます。

CPUがサブシステム・クロックで動作しているときは、MCC (プロセッサ・クロック・コントロール・レジスタ (PCC) のビット7) のセットによってメイン・システム・クロックを停止させてください。STOP命令は使用できません。

注意 メイン・システム・クロックを停止させ、サブシステム・クロックで動作させているときに、再度メイン・システム・クロックに切り替える場合には、プログラムで発振安定時間を確保したあとに切り替えてください。

9. リセット機能

次の2種類の方法によってリセットが、かかります。

- ・ $\overline{\text{RESET}}$ 端子による外部リセット
- ・ ウォッチドッグ・タイマの暴走時間検出による内部リセット

10. 命令セット

(1) 8ビット命令

MOV, XCH, ADD, ADDC, SUB, SUBC, AND, OR, XOR, CMP, MULU, DIVUW, INC, DEC, ROR, ROL, RORC, ROLC, ROR4, ROL4, PUSH, POP, DBNZ

第2オペランド	#byte	A	r注	sfr	saddr	!addr16	PSW	[DE]	[HL]	[HL+byte] [HL+B] [HL+C]	\$saddr16	1	なし
第1オペランド													
A	ADD ADDC SUB SUBC AND OR XOR CMP	MOV XCH ADD ADDC SUB SUBC AND OR XOR CMP	MOV XCH ADD ADDC SUB SUBC AND OR XOR CMP	MOV XCH	MOV XCH ADD ADDC SUB SUBC AND OR XOR CMP	MOV XCH ADD ADDC SUB SUBC AND OR XOR CMP	MOV XCH	MOV XCH	MOV XCH ADD ADDC SUB SUBC AND OR XOR CMP	MOV XCH ADD ADDC SUB SUBC AND OR XOR CMP		ROR ROL RORC ROLC	
r	MOV	MOV ADD ADDC SUB SUBC AND OR XOR CMP											INC DEC
B, C											DBNZ		
sfr	MOV	MOV											
saddr	MOV ADD ADDC SUB SUBC AND OR XOR CMP	MOV									DBNZ		INC DEC
!addr16		MOV											
PSW	MOV	MOV											PUSH POP
[DE]		MOV											

注 r = Aは除く。

第2オペランド	#byte	A	r	sfr	saddr	!addr16	PSW	[DE]	[HL]	[HL+byte]	\$addr16	1	なし
第1オペランド										[HL + B] [HL + C]			
[HL]		MOV											ROR4 ROL4
[HL + byte] [HL + B] [HL + C]		MOV											
X													MULU
C													DIVUW

(2) 16ビット命令

MOVW, XCHW, ADDW, SUBW, CMPW, PUSH, POP, INCW, DECW

第2オペランド	#word	AX	rp ^注	sfrp	saddrp	!addr16	SP	なし
第1オペランド								
AX	ADDW SUBW CMPW		MOVW XCHW	MOVW	MOVW	MOVW	MOVW	
rp	MOVW	MOVW ^注						INCW, DECW PUSH, POP
sfrp	MOVW	MOVW						
saddrp	MOVW	MOVW						
!addr16		MOVW						
SP	MOVW	MOVW						

注 rp = BC, DE, HLのときのみ。

(3) ビット操作命令

MOV1, AND1, OR1, XOR1, SET1, CLR1, NOT1, BT, BF, BTCLR

第2オペランド	A.bit	sfr.bit	saddr.bit	PSW.bit	[HL]bit	CY	\$addr16	なし
第1オペランド								
A. bit						MOV1	BT BF BTCLR	SET1 CLR1
sfr. bit						MOV1	BT BF BTCLR	SET1 CLR1
saddr. bit						MOV1	BT BF BTCLR	SET1 CLR1
PSW. bit						MOV1	BT BF BTCLR	SET1 CLR1
[HL] bit						MOV1	BT BF BTCLR	SET1 CLR1
CY	MOV1 AND1 OR1 XOR1	MOV1 AND1 OR1 XOR1	MOV1 AND1 OR1 XOR1	MOV1 AND1 OR1 XOR1	MOV1 AND1 OR1 XOR1			SET1 CLR1 NOT1

(4) コール命令 / 分岐命令

CALL, CALLF, CALLT, BR, BC, BNC, BZ, BNZ, BT, BF, BTCLR, DBNZ

第2オペランド	AX	!addr16	!addr11	[addr5]	\$addr16
第1オペランド					
基本命令	BR	CALL BR	CALLF	CALLT	BR, BC, BNC BZ, BNZ
複合命令					BT, BF BTCLR DBNZ

(5) その他の命令

ADJBA, ADJBS, BRK, RET, RETI, RETB, SEL, NOP, EI, DI, HALT, STOP

11. 電気的特性

絶対最大定格 (TA = 25)

項目	略号	条件		定格	単位	
電源電圧	V _{DD}			-0.3 ~ +7.0	V	
	AV _{DD}			-0.3 ~ V _{DD} + 0.3	V	
	AV _{REF0}			-0.3 ~ V _{DD} + 0.3	V	
	AV _{REF1}			-0.3 ~ V _{DD} + 0.3	V	
	AV _{SS}			-0.3 ~ +0.3	V	
入力電圧	V _{I1}	P00-P07, P10-P17, P20-P27, P30-P37, P40-P47, P50-P57, P64-P67, P70-P72, P80-P87, P94-P96, P100-P103, P120-P127, P130, P131, X1, X2, XT2, RESET		-0.3 ~ V _{DD} + 0.3	V	
	V _{I2}	P60-P63, P90-P93	N-chオープン・ドレイン	-0.3 ~ +16	V	
出力電圧	V _O			-0.3 ~ V _{DD} + 0.3	V	
アナログ入力電圧	V _{AN}	P10-P17	アナログ入力端子	AV _{SS} - 0.3 ~ AV _{REF0} + 0.3	V	
ハイ・レベル出力電流	I _{OH}	1 端子		-10	mA	
		P30-P37, P56, P57, P60-P67, P90-P96, P100-P103, P120-P127 合計		-15	mA	
		P01-P06, P10-P17, P20-P27, P40-P47, P50-P55, P70-P72, P80-P87, P130, P131 合計		-15	mA	
ロウ・レベル出力電流	I _{OL} 注	1 端子		ピーク値	30	mA
				実効値	15	mA
		P50-P55 合計		ピーク値	100	mA
				実効値	70	mA
		P56, P57, P60-P63 合計		ピーク値	100	mA
				実効値	70	mA
		P30-P37, P64-P67, P90-P96, P100-P103, P120-P127 合計		ピーク値	100	mA
				実効値	70	mA
		P20-P27, P40-P47, P80-P87 合計		ピーク値	50	mA
				実効値	20	mA
		P01-P06, P10-P17, P70-P72, P130, P131 合計		ピーク値	50	mA
				実効値	20	mA
動作周囲温度	T _A			-40 ~ +85		
保存温度	T _{stg}			-65 ~ +150		

注 実効値は、[実効値] = [ピーク値] × √デューティで計算してください。

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。

備考 特に指定がないかぎり、兼用端子の特性はポート端子の特性と同じです。

容量 (TA = 25 , VDD = VSS = 0 V)

項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
入力容量	CIN	f = 1 MHz, 被測定端子以外は0 V			15	pF
入出力容量	Cio	f = 1 MHz, 被測定端子以外は0 V			15	pF
					20	pF

備考 特に指定のないかぎり, 兼用端子の特性はポート端子の特性と同じです。

メイン・システム・クロック発振回路特性 (TA = -40 ~ +85 , VDD = 1.8 ~ 5.5 V)

発振子	推奨回路	項目	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
セラミック 発振子		発振周波数 (fx) 注1	VDD = 発振電圧範囲	1.0		5.0	MHz
		発振安定時間注2	VDDが発振電圧範囲のMIN.に達したあと			4	ms
水晶振動子		発振周波数 (fx) 注1		1.0		5.0	MHz
		発振安定時間注2	VDD = 4.5 ~ 5.5 V			10 30	ms
外部クロック		X1入力周波数 (fx) 注1		1.0		5.0	MHz
		X1入力ハイ, ロウ・レベル幅 (txH, txL)		85		500	ns

注1 . 発振回路の特性だけを示すものです。命令実行時間については, AC特性を参照してください。

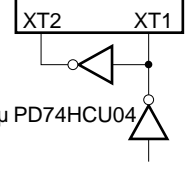
2 . リセットまたはSTOPモード解除後, 発振が安定するのに必要な時間です。

注意1 . メイン・システム・クロック発振回路を使用する場合は, 配線容量などの影響を避けるために, 図中の破線の部分を次のように配線してください。

- ・配線は極力短くする。
- ・他の信号線と交差させない。
- ・変化する大電流が流れる線に接近させない。
- ・発振回路のコンデンサの接地点は, 常にVSSと同電位になるようにする。
- ・大電流が流れるグランド・パターンに接地しない。
- ・発振回路から信号を取り出さない。

2 . メイン・システム・クロックを停止させサブシステム・クロックで動作させているときに, 再度メイン・システム・クロックに切り替える場合には, プログラムで発振安定時間を確保したあとに切り替えてください。

サブシステム・クロック発振回路特性 (TA = -40 ~ +85 , VDD = 1.8 ~ 5.5 V)

発振子	推奨回路	項目	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
水晶振動子		発振周波数 (f _{XT}) 注1		32	32.768	35	kHz
		発振安定時間注2	V _{DD} = 4.5 ~ 5.5 V		1.2	2	s
外部クロック		XT1入力周波数 (f _{XT}) 注1		32		100	kHz
		XT1入力ハイ・ロウ・レベル幅 (t _{XTH} , t _{XTL})		5		15	μs

注1 . 発振回路の特性だけを示すものです。命令実行時間については、AC特性を参照してください。

2 . V_{DD}が発振電圧範囲のMIN.に達したあと、発振が安定するのに必要な時間です。

注意1 . サブシステム・クロック発振回路を使用する場合は、配線容量などの影響を避けるために、図中の破線の部分を次のように配線してください。

- ・配線は極力短くする。
- ・他の信号線と交差させない。
- ・変化する大電流が流れる線に接近させない。
- ・発振回路のコンデンサの接地点は、常にV_{SS}と同電位になるようにする。
- ・大電流が流れるグランド・パターンに接地しない。
- ・発振回路から信号を取り出さない。

2 . サブシステム・クロック発振回路は、低消費電流にするために増幅度の低い設計になっており、ノイズによる誤動作がメイン・システム・クロック発振回路より起こりやすくなっています。したがって、サブシステム・クロックを使用する場合は、配線方法について特にご注意ください。

推奨発振回路定数

メイン・システム・クロック：セラミック発振子 (TA = -45 ~ +85)

メーカー	品名	周波数	推奨回路定数			発振電圧範囲		備考
			C1 (pF)	C2 (pF)	R1 (k)	MIN(V)	MAX(V)	
TDK	CCR1000K2	1.00 MHz	150	150	0	2.0	5.5	表面実装タイプ
	CCR4.0MC3	4.00 MHz	内蔵	内蔵	0	1.8	5.5	コンデンサ内蔵 表面実装タイプ
	FCR4.0MC5	4.00 MHz	内蔵	内蔵	0	1.8	5.5	コンデンサ内蔵 挿入タイプ
	CCR5.00MC3	5.00 MHz	内蔵	内蔵	0	1.8	5.5	コンデンサ内蔵 表面実装タイプ
	FCR5.00MC5	5.00 MHz	内蔵	内蔵	0	2.0	5.5	コンデンサ内蔵 挿入タイプ
村田製作所	CSB1000J	1.00 MHz	100	100	5.6	2.2	5.5	挿入タイプ
	CSA2.00MG040	2.00 MHz	100	100	0	1.9	5.5	挿入タイプ
	CST2.00MG040	2.00 MHz	内蔵	内蔵	0	1.9	5.5	コンデンサ内蔵 挿入タイプ
	CSA4.00MG	4.00 MHz	30	30	0	1.8	5.5	挿入タイプ
	CST4.00MGW	4.00 MHz	内蔵	内蔵	0	1.8	5.5	コンデンサ内蔵 挿入タイプ
	CSA5.00MG	5.00 MHz	30	30	0	2.0	5.5	挿入タイプ
	CST5.00MGW	5.00 MHz	内蔵	内蔵	0	2.0	5.5	コンデンサ内蔵 挿入タイプ

注意 発振回路定数および発振電圧範囲は、安定して発振する条件を示しています。発振周波数精度は保証していません。アプリケーションで発振周波数精度が必要な場合、実装回路で発振周波数を調整する必要があります。詳細については、ご使用になる発振子のメーカーに直接お問い合わせください。

メイン・システム・クロック：セラミック発振子 (TA = -20 ~ +80)

メーカー	品名	周波数	推奨回路定数			発振電圧範囲		備考
			C1 (pF)	C2 (pF)	R1 (k)	MIN(V)	MAX(V)	
京セラ	KBR-1000F	1.00 MHz	150	150	0	2.3	5.5	挿入タイプ
	KBR-2.0MS	2.00 MHz	82	82	0	2.4	5.5	挿入タイプ
	PBRC4.00A	4.00 MHz	33	33	0	2.4	5.5	表面実装タイプ
	PBRC4.00B	4.00 MHz	内蔵	内蔵	0	2.4	5.5	コンデンサ内蔵 表面実装タイプ
	KBR-4.00MSA	4.00 MHz	33	33	0	2.4	5.5	挿入タイプ
	KBR-4.00MKS	4.00 MHz	内蔵	内蔵	0	2.4	5.5	コンデンサ内蔵 挿入タイプ
	PBRC5.00A	5.00 MHz	33	33	0	1.8	5.5	表面実装タイプ
	PBRC5.00B	5.00 MHz	内蔵	内蔵	0	1.8	5.5	コンデンサ内蔵 表面実装タイプ
	KBR-5.00MSA	5.00 MHz	33	33	0	1.8	5.5	挿入タイプ
	KBR-5.00MKS	5.00 MHz	内蔵	内蔵	0	1.8	5.5	コンデンサ内蔵 挿入タイプ

注意 発振回路定数および発振電圧範囲は、安定して発振する条件を示しています。発振周波数精度は保証していません。アプリケーションで発振周波数精度が必要な場合、実装回路で発振周波数を調整する必要があります。詳細については、ご使用になる発振子のメーカーに直接お問い合わせください。

DC特性 (TA = -40 ~ +85 , VDD = 1.8 ~ 5.5 V)

項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位	
ハイ・レベル入力電圧	VIH1	P10-P17, P21, P23, P30-P32, P35-P37, P40-P47, P50-P57, P64-P67, P71, P80-P87, P94-P96, P102, P103, P120-P127, P130, P131	VDD = 2.7 ~ 5.5 V	0.7VDD		VDD	V
				0.8VDD		VDD	V
	VIH2	P00-P06, P20, P22, P24-P27, P33, P34, P70, P72, P100, P101, RESET	VDD = 2.7 ~ 5.5 V	0.8VDD		VDD	V
				0.85VDD		VDD	V
	VIH3	P60-P63, P90-P93 (N-chオープン・ドレイン)	VDD = 2.7 ~ 5.5 V	0.7VDD		15	V
				0.8VDD		15	V
	VIH4	X1, X2	VDD = 2.7 ~ 5.5 V	VDD - 0.5		VDD	V
				VDD - 0.2		VDD	V
	VIH5	XT1/P07, XT2	4.5 V VDD 5.5 V	0.8VDD		VDD	V
			2.7 V VDD < 4.5 V	0.9VDD		VDD	V
			注	0.9VDD		VDD	V
	ロウ・レベル入力電圧	VIL1	P10-P17, P21, P23, P30-P32, P35-P37, P40-P47, P50-P57, P64-P67, P71, P80-P87, P94-P96, P102, P103, P120-P127, P130, P131	VDD = 2.7 ~ 5.5 V	0		0.3VDD
				0		0.2VDD	V
VIL2		P00-P06, P20, P22, P24-P27, P33, P34, P70, P72, P100, P101, RESET	VDD = 2.7 ~ 5.5 V	0		0.2VDD	V
				0		0.15VDD	V
VIL3		P60-P63, P90-P93 (N-chオープン・ドレイン)	4.5 V VDD 5.5 V	0		0.3VDD	V
			2.7 V VDD < 4.5 V	0		0.2VDD	V
				0		0.1VDD	V
VIL4		X1, X2	VDD = 2.7 ~ 5.5 V	0		0.4	V
				0		0.2	V
VIL5		XT1/P07, XT2	4.5 V VDD 5.5 V	0		0.2VDD	V
			2.7 V VDD < 4.5 V	0		0.1VDD	V
			注	0		0.1VDD	V
ハイ・レベル出力電圧		VOH	VDD = 4.5 ~ 5.5 V, IOH = -1 mA	VDD - 1.0			V
			IOH = -100 μA	VDD - 0.5			V

注 P07/XT1端子をP07として使用する場合は、インバータを用いてXT2端子にP07の逆相を入力してください。

備考 特に指定のないかぎり、兼用端子の特性はポート端子の特性と同じです。

DC特性 (TA = -40 ~ +85 , VDD = 1.8 ~ 5.5 V)

項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位	
ロウ・レベル出力電圧	VOL1	P50-P57, P60-P63, P90-P93	VDD = 4.5 ~ 5.5 V, IOL = 15 mA		0.4	2.0	V
		P01-P06, P10-P17, P20-P27, P30-P37, P40-P47, P64-P67, P70-P72, P80-P87, P94-P96, P100-P103, P120-P127, P130, P131	VDD = 4.5 ~ 5.5 V, IOL = 1.6 mA			0.4	V
	VOL2	SB0, SB1, SCK0	VDD = 4.5 ~ 5.5 V, オープン・ドレイン, プルアップ時 (R = 1 k)			0.2VDD	V
	VOL3	IOL = 400 μA				0.5	V
ハイ・レベル入力リーク電流	ILIH1	VIN = VDD	P00-P06, P10-P17, P20-P27, P30-P37, P40-P47, P50-P57, P64-P67, P70-P72, P80-P87, P94-P96, P100-P103, P120-P127, P130, P131, RESET			3	μA
	ILIH2		X1, X2, XT1/P07, XT2			20	μA
	ILIH3	VIN = 15 V	P60-P63, P90-P93			80	μA
ロウ・レベル入力リーク電流	ILIL1	VIN = 0 V	P00-P06, P10-P17, P20-P27, P30-P37, P40-P47, P50-P57, P64-P67, P70-P72, P80-P87, P94-P96, P100-P103, P120-P127, P130, P131, RESET			-3	μA
	ILIL2		X1, X2, XT1/P07, XT2			-20	μA
	ILIL3		P60-P63, P90-P93			-3 ^注	μA
ハイ・レベル出力リーク電流	ILOH	VOUT = VDD				3	μA
ロウ・レベル出力リーク電流	ILOL	VOUT = 0 V				-3	μA

注 P60-P63, P90-P93にプルアップ抵抗を内蔵しない場合 (マスク・オプションにより指定) , ポート6 (P6) , ポート・モード・レジスタ6 (PM6) , ポート9 (P9) , ポート・モード・レジスタ9 (PM9) に対して読み出し命令を実行したときの1.5クロック間 (ノー・ウエイト時) のみ, ロウ・レベル入力リーク電流が - 200 μA (MAX.) 流れます。読み出し命令実行時の1.5クロック間以外では - 3 μA (MAX.) です。

備考 特に指定のないかぎり, 兼用端子の特性はポート端子の特性と同じです。

DC特性 (TA = -40 ~ +85 , VDD = 1.8 ~ 5.5 V)

項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位	
マスク・オプション・ブルアップ抵抗	R1	VIN = 0 V, P60-P63, P90-P93	20	40	90	k	
ソフトウェア・ブルアップ抵抗 ^{注1}	R2	VIN = 0 V, P10-P17, P20-P27, P30-P37, P40-P47, P50-P57, P64-P67, P70-P72, P80-P87, P94-P96, P100-P103, P120-P127, P130, P131	4.5 V ≤ VDD ≤ 5.5 V	15	40	90	k
		2.7 V ≤ VDD < 4.5 V	20		500	k	
電源電流 ^{注2}	IDD1	5.0 MHz水晶発振動作モード (fxx = 2.5 MHz) ^{注3}	VDD = 5.0 V ± 10 % ^{注6}	4.5	13.5	mA	
			VDD = 3.0 V ± 10 % ^{注7}	0.7	2.1	mA	
			VDD = 2.0 V ± 10 % ^{注7}	0.4	1.2	mA	
		5.0 MHz水晶発振動作モード (fxx = 5.0 MHz) ^{注4}	VDD = 5.0 V ± 10 % ^{注6}	8.0	24.0	mA	
			VDD = 3.0 V ± 10 % ^{注7}	0.9	2.7	mA	
	IDD2	5.0 MHz水晶発振HALTモード (fxx = 2.5 MHz) ^{注3}	VDD = 5.0 V ± 10 %	1.4	4.2	mA	
			VDD = 3.0 V ± 10 %	0.5	1.5	mA	
			VDD = 2.0 V ± 10 %	280	840	μA	
		5.0 MHz水晶発振HALTモード (fxx = 5.0 MHz) ^{注4}	VDD = 5.0 V ± 10 %	1.6	4.8	mA	
			VDD = 3.0 V ± 10 %	0.65	1.95	mA	
	IDD3	32.768 kHz 水晶発振動作モード ^{注5}	VDD = 5.0 V ± 10 %	60	120	μA	
			VDD = 3.0 V ± 10 %	32	64	μA	
			VDD = 2.0 V ± 10 %	24	48	μA	
IDD4	32.768 kHz 水晶発振HALTモード ^{注5}	VDD = 5.0 V ± 10 %	25	55	μA		
		VDD = 3.0 V ± 10 %	5	15	μA		
		VDD = 2.0 V ± 10 %	2.5	12.5	μA		
IDD5	XT1 = VDD STOPモード フィードバック抵抗使用時	VDD = 5.0 V ± 10 %	1	30	μA		
		VDD = 3.0 V ± 10 %	0.5	10	μA		
		VDD = 2.0 V ± 10 %	0.3	10	μA		
IDD6	XT1 = VDD STOPモード フィードバック抵抗非使用時	VDD = 5.0 V ± 10 %	0.1	30	μA		
		VDD = 3.0 V ± 10 %	0.05	10	μA		
		VDD = 2.0 V ± 10 %	0.05	10	μA		

注1 . ソフトウェア・ブルアップ抵抗は、VDD = 2.7 ~ 5.5 Vの範囲でのみ使用可能です。

2 . VDD端子に流れる電流です。A/Dコンバータ、D/Aコンバータ、およびポートに流れる電流は含みません。

3 . メイン・システム・クロックfxx = fx/2動作時 (発振モード選択レジスタ (OSMS) を00Hに設定したとき)。

4 . メイン・システム・クロックfxx = fx動作時 (OSMSを01Hに設定したとき)。

5 . メイン・システム・クロックの動作を停止させたとき。

6 . 高速モード動作時 (プロセッサ・クロック・コントロール・レジスタ (PCC) を00Hに設定したとき)。

7 . 低速モード動作時 (PCCを04Hに設定したとき)。

備考 特に指定のないかぎり、兼用端子の特性はポート端子の特性と同じです。

AC特性

(1) 基本動作 (TA = -40 ~ +85 , VDD = 1.8 ~ 5.5 V)

項目	略号	条件		MIN.	TYP.	MAX.	単位	
サイクル・タイム (最小命令実行時間)	TCY	メイン・システム・ クロックで動作	f _{xx} = f _x /2 ^{注1}	V _{DD} = 2.7 ~ 5.5 V	0.8		64	μs
					2.0		64	μs
		f _{xx} = f _x ^{注2}	3.5 V V _{DD} 5.5 V	0.4		32	μs	
			2.7 V V _{DD} < 3.5 V	0.8		32	μs	
		サブシステム・クロックで動作		40 ^{注3}	122	125	μs	
TI00入力	t _{TIH00} ,	3.5 V V _{DD} 5.5 V		2f _{sam} + 0.1 ^{注4}			μs	
ハイ, ロウ・レベル幅	t _{TIL00}	2.7 V V _{DD} < 3.5 V		2f _{sam} + 0.2 ^{注4}			μs	
				2f _{sam} + 0.5 ^{注4}			μs	
TI01入力	t _{TIH01} ,	V _{DD} = 2.7 ~ 5.5 V		10			μs	
ハイ, ロウ・レベル幅	t _{TIL01}			20			μs	
TI1, TI2, TI5, TI6 入力周波数	f _{TI1}	V _{DD} = 4.5 ~ 5.5 V		0		4	MHz	
				0		275	kHz	
TI1, TI2, TI5, TI6入力 ハイ, ロウ・レベル幅	t _{TIH1} , t _{TIL1}	V _{DD} = 4.5 ~ 5.5 V		100			ns	
				1.8			μs	
割り込み要求入力 ハイ, ロウ・レベル幅	t _{INTH} , t _{INTL}	INTP0	3.5 V V _{DD} 5.5 V	2f _{sam} + 0.1 ^{注4}			μs	
			2.7 V V _{DD} < 3.5 V	2f _{sam} + 0.2 ^{注4}			μs	
			2f _{sam} + 0.5 ^{注4}			μs		
			INTP1-INTP6, KR0-KR7	V _{DD} = 2.7 ~ 5.5 V	10			μs
				20			μs	
RESET ロウ・レベル幅	t _{RSL}	V _{DD} = 2.7 ~ 5.5 V		10			μs	
				20			μs	

注1 . 発振モード選択レジスタ (OSMS) を00Hに設定したとき。

2 . OSMSを01Hに設定したとき。

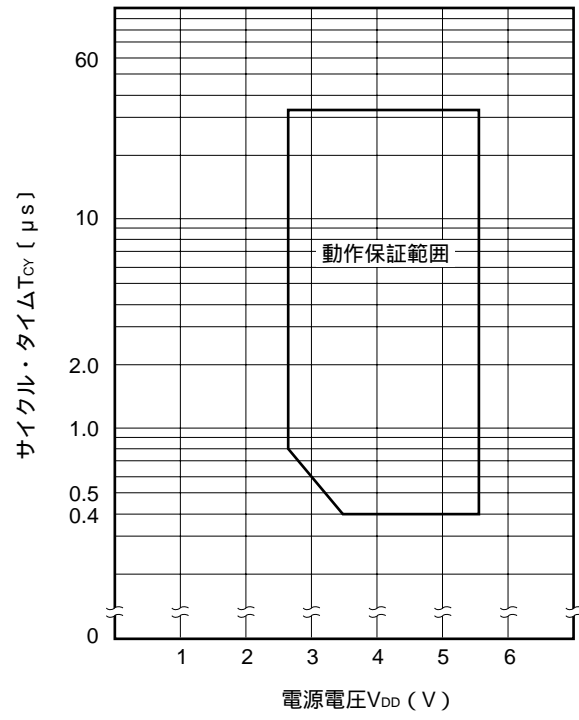
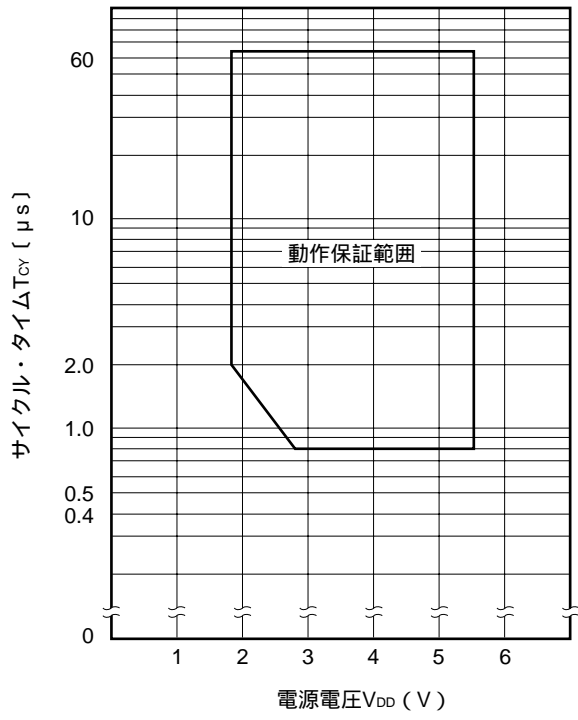
3 . 外部クロック使用時の値です。水晶振動子使用時は114 μs (MIN.) です。

4 . サンプリング・クロック選択レジスタ (SCS) のビット0, 1 (SCS0, SCS1) により, f_{sam} = f_{xx}/2^N, f_{xx}/32, f_{xx}/64, f_{xx}/128の選択が可能です (N = 0-4)。

備考 f_{xx} : メイン・システム・クロック周波数 (f_xまたはf_x/2)

f_x : メイン・システム・クロック発振周波数

T_{CY} vs V_{DD} (メイン・システム・クロック f_{XX} = f_X/2動作時) T_{CY} vs V_{DD} (メイン・システム・クロック f_{XX} = f_X動作時)



(2) リード/ライト・オペレーション

(a) MCS = 1, PCC2-PCC0 = 000Bのとき (TA = -40 ~ +85, VDD = 4.5 ~ 5.5 V)

項 目	略 号	条 件	MIN.	MAX.	単 位
ASTBハイ・レベル幅	t _{ASTH}		0.85t _{cy} - 50		ns
アドレス・セットアップ時間	t _{ADS}		0.85t _{cy} - 50		ns
アドレス・ホールド時間	t _{ADH}		50		ns
アドレス データ入力時間	t _{ADD1}			(2.85 + 2n) t _{cy} - 80	ns
	t _{ADD2}			(4 + 2n) t _{cy} - 100	ns
RD データ入力時間	t _{RDD1}			(2 + 2n) t _{cy} - 100	ns
	t _{RDD2}			(2.85 + 2n) t _{cy} - 100	ns
リード・データ・ホールド時間	t _{RDH}		0		ns
RD口ウ・レベル幅	t _{RDL1}		(2 + 2n) t _{cy} - 60		ns
	t _{RDL2}		(2.85 + 2n) t _{cy} - 60		ns
RD WAIT 入力時間	t _{RDWT1}			0.85t _{cy} - 50	ns
	t _{RDWT2}			2t _{cy} - 60	ns
WR WAIT 入力時間	t _{WRWT}			2t _{cy} - 60	ns
WAIT口ウ・レベル幅	t _{WTL}		(1.15 + 2n) t _{cy}	(2 + 2n) t _{cy}	ns
ライト・データ・セットアップ時間	t _{WDS}		(2.85 + 2n) t _{cy} - 100		ns
ライト・データ・ホールド時間	t _{WDH}	負荷抵抗 5 k	20		ns
WR口ウ・レベル幅	t _{WRL}		(2.85 + 2n) t _{cy} - 60		ns
ASTB RD 遅延時間	t _{ASTRD}		25		ns
ASTB WR 遅延時間	t _{ASTWR}		0.85t _{cy} + 20		ns
外部フェッチ時RD ASTB 遅延時間	t _{RDAST}		0.85t _{cy} - 10	1.15t _{cy} + 20	ns
外部フェッチ時RD アドレス・ホールド時間	t _{RDADH}		0.85t _{cy} - 50	1.15t _{cy} + 50	ns
RD ライト・データ出力時間	t _{RDWD}		40		ns
WR ライト・データ出力時間	t _{WRWD}		0	50	ns
WR アドレス・ホールド時間	t _{WRADH}		0.85t _{cy} - 20	1.15t _{cy} + 40	ns
WAIT RD 遅延時間	t _{WTRD}		1.15t _{cy} + 40	3.15t _{cy} + 40	ns
WAIT WR 遅延時間	t _{WTWR}		1.15t _{cy} + 30	3.15t _{cy} + 30	ns

備考1. MCS : 発振モード選択レジスタ (OSMS) のビット0

2. PCC2-PCC0 : プロセッサ・クロック・コントロール・レジスタ (PCC) のビット2-0

3. t_{cy} = T_{cy}/4

4. nはウエイト数を示します。

(b) MCS = 1, PCC2-PCC0 = 000B以外のとき (TA = -40 ~ +85, VDD = 2.7 ~ 5.5 V)

項 目	略 号	条 件	MIN.	MAX.	単 位
ASTBハイ・レベル幅	t _{ASTH}		t _{cy} - 80		ns
アドレス・セットアップ時間	t _{ADS}		t _{cy} - 80		ns
アドレス・ホールド時間	t _{ADH}		0.4t _{cy} - 10		ns
アドレス データ入力時間	t _{ADD1}			(3 + 2n)t _{cy} - 160	ns
	t _{ADD2}			(4 + 2n)t _{cy} - 200	ns
RD データ入力時間	t _{RDD1}			(1.4 + 2n)t _{cy} - 70	ns
	t _{RDD2}			(2.4 + 2n)t _{cy} - 70	ns
リード・データ・ホールド時間	t _{RDH}		0		ns
RD口ウ・レベル幅	t _{RDL1}		(1.4 + 2n)t _{cy} - 20		ns
	t _{RDL2}		(2.4 + 2n)t _{cy} - 20		ns
RD WAIT 入力時間	t _{RDWT1}			t _{cy} - 100	ns
	t _{RDWT2}			2t _{cy} - 100	ns
WR WAIT 入力時間	t _{WRWT}			2t _{cy} - 100	ns
WAIT口ウ・レベル幅	t _{WTL}		(1 + 2n)t _{cy}	(2 + 2n)t _{cy}	ns
ライト・データ・セットアップ時間	t _{WDS}		(2.4 + 2n)t _{cy} - 60		ns
ライト・データ・ホールド時間	t _{WDH}	負荷抵抗 5 k	20		ns
WR口ウ・レベル幅	t _{WRL}		(2.4 + 2n)t _{cy} - 20		ns
ASTB RD 遅延時間	t _{ASTRD}		0.4t _{cy} - 30		ns
ASTB WR 遅延時間	t _{ASTWR}		1.4t _{cy} - 30		ns
外部フェッチ時RD ASTB 遅延時間	t _{RDAST}		t _{cy} - 10	t _{cy} + 20	ns
外部フェッチ時RD アドレス・ホールド時間	t _{RDADH}		t _{cy} - 80	t _{cy} + 50	ns
RD ライト・データ出力時間	t _{RDWD}		0.4t _{cy} - 30		ns
WR ライト・データ出力時間	t _{WRWD}		0	60	ns
WR アドレス・ホールド時間	t _{WRADH}		t _{cy} - 60	t _{cy} + 60	ns
WAIT RD 遅延時間	t _{WTRD}		0.6t _{cy} + 180	2.6t _{cy} + 180	ns
WAIT WR 遅延時間	t _{WTWR}		0.6t _{cy} + 120	2.6t _{cy} + 120	ns

備考 1. MCS : 発振モード選択レジスタ (OSMS) のビット 0

2. PCC2-PCC0 : プロセッサ・クロック・コントロール・レジスタ (PCC) のビット 2-0

3. t_{cy} = T_{cy}/4

4. n はウエイト数を示します。

(3) シリアル・インタフェース (TA = -40 ~ +85 , VDD = 1.8 ~ 5.5 V)

(a) シリアル・インタフェース・チャンネル0

(i) 3線式シリアルI/Oモード (SCK0...内部クロック出力)

項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
SCK0サイクル・ タイム	t _{KCY1}	4.5 V V _{DD} 5.5 V	800			ns
		2.7 V V _{DD} < 4.5 V	1600			ns
		2.0 V V _{DD} < 2.7 V	3200			ns
			4800			ns
SCK0ハイ, ロウ・ レベル幅	t _{KH1}	V _{DD} = 4.5 ~ 5.5 V	t _{KCY1} /2 - 50			ns
	t _{KL1}		t _{KCY1} /2 - 100			ns
SIOセットアップ時間 (対SCK0)	t _{SIK1}	4.5 V V _{DD} 5.5 V	100			ns
		2.7 V V _{DD} < 4.5 V	150			ns
		2.0 V V _{DD} < 2.7 V	300			ns
			400			ns
SIOホールド時間 (対SCK0)	t _{KSI1}		400			ns
SCK0 SO0 出力遅延時間	t _{KSO1}	C = 100 pF ^注			300	ns

注 Cは, SO0出力ラインの負荷容量です。

(ii) 3線式シリアルI/Oモード (SCK0...外部クロック入力)

項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
SCK0サイクル・ タイム	t _{KCY2}	4.5 V V _{DD} 5.5 V	800			ns
		2.7 V V _{DD} < 4.5 V	1600			ns
		2.0 V V _{DD} < 2.7 V	3200			ns
			4800			ns
SCK0ハイ, ロウ・ レベル幅	t _{KH2} , t _{KL2}	4.5 V V _{DD} 5.5 V	400			ns
		2.7 V V _{DD} < 4.5 V	800			ns
		2.0 V V _{DD} < 2.7 V	1600			ns
			2400			ns
SIOセットアップ時間 (対SCK0)	t _{SIK2}	V _{DD} = 2.0 ~ 5.5 V	100			ns
			150			ns
SIOホールド時間 (対SCK0)	t _{KSI2}		400			ns
SCK0 SO0 出力遅延時間	t _{KSO2}	C = 100 pF ^注 V _{DD} = 2.0 ~ 5.5 V			300	ns
					500	ns
SCK0立ち上がり, 立ち下がり時間	t _{R2}	外部デバイス拡張機能使用時			160	ns
	t _{F2}	外部デバイス拡張機能未使用時			1000	ns

注 Cは, SO0出力ラインの負荷容量です。

(iii) 2線式シリアル/Oモード (SCK0...内部クロック出力)

項目	略号	条件		MIN.	TYP.	MAX.	単位
SCK0サイクル・ タイム	t _{KCY3}	R = 1 k , C = 100 pF ^注	2.7 V V _{DD} 5.5 V	1600			ns
			2.0 V V _{DD} < 2.7 V	3200			ns
				4800			ns
SCK0ハイ・レベル幅	t _{KH3}		V _{DD} = 2.7 ~ 5.5 V	t _{KCY3} /2 - 160			ns
				t _{KCY3} /2 - 190			ns
SCK0ロウ・レベル幅	t _{KL3}		V _{DD} = 4.5 ~ 5.5 V	t _{KCY3} /2 - 50			ns
				t _{KCY3} /2 - 100			ns
SB0, SB1 セットアップ時間 (対SCK0)	t _{SIK3}		4.5 V V _{DD} 5.5 V	300			ns
			2.7 V V _{DD} < 4.5 V	350			ns
			2.0 V V _{DD} < 2.7 V	400			ns
				500			ns
SB0, SB1ホールド時間 (対SCK0)	t _{KSI3}		600			ns	
SCK0 SB0,SB1 出力遅延時間	t _{KSO3}		0		300	ns	

注 R, Cは, SCK0, SB0, SB1出力ラインの負荷抵抗, 負荷容量です。

(iv) 2線式シリアル/Oモード (SCK0...外部クロック入力)

項目	略号	条件		MIN.	TYP.	MAX.	単位
SCK0サイクル・ タイム	t _{KCY4}		2.7 V V _{DD} 5.5 V	1600			ns
			2.0 V V _{DD} < 2.7 V	3200			ns
				4800			ns
SCK0ハイ・レベル幅	t _{KH4}		2.7 V V _{DD} 5.5 V	650			ns
			2.0 V V _{DD} < 2.7 V	1300			ns
				2100			ns
SCK0ロウ・レベル幅	t _{KL4}		2.7 V V _{DD} 5.5 V	800			ns
			2.0 V V _{DD} < 2.7 V	1600			ns
				2400			ns
SB0, SB1セットアップ時間 (対SCK0)	t _{SIK4}		V _{DD} = 2.0 ~ 5.5 V	100			ns
				150			ns
SB0, SB1ホールド時間 (対SCK0)	t _{KSI4}		t _{KCY4} /2			ns	
SCK0 SB0,SB1 出力遅延時間	t _{KSO4}	R = 1 k , C = 100 pF ^注	4.5 V V _{DD} 5.5 V	0		300	ns
			2.0 V V _{DD} < 4.5 V	0		500	ns
						800	ns
SCK0立ち上がり, 立ち下がり時間	t _{R4} , t _{F4}	外部デバイス拡張機能使用時				160	ns
		外部デバイス拡張機能未使用時				1000	ns

注 R, Cは, SB0, SB1出力ラインの負荷抵抗, 負荷容量です。

(v) I²Cバス・モード (SCL...内部クロック出力)

項目	略号	条件		MIN.	TYP.	MAX.	単位
SCLサイクル・タイム	t _{KCY5}	R = 1 k Ω , C = 100 pF ^注	2.7 V $V_{DD} = 5.5 V$	10			μs
			2.0 V $V_{DD} < 2.7 V$	20			μs
				30			μs
SCLハイ・レベル幅	t _{KH5}		$V_{DD} = 2.7 \sim 5.5 V$	t _{KCY5} - 160			ns
				t _{KCY5} - 190			ns
SCLロウ・レベル幅	t _{KL5}		$V_{DD} = 4.5 \sim 5.5 V$	t _{KCY5} - 50			ns
				t _{KCY5} - 100			ns
SDA0, SDA1 セットアップ時間 (対SCL)	t _{SIK5}		2.7 V $V_{DD} = 5.5 V$	200			ns
			2.0 V $V_{DD} < 2.7 V$	300			ns
				400			ns
SDA0, SDA1ホールド 時間 (対SCL)	t _{KSI5}			0			ns
SCL SDA0, SDA1 出力遅延時間	t _{KSO5}		4.5 V $V_{DD} = 5.5 V$	0		300	ns
			2.0 V $V_{DD} < 4.5 V$	0		500	ns
				0		600	ns
SCL SDA0, SDA1 または SCL SDA0, SDA1	t _{KSB}			200			ns
SDA0, SDA1 SCL	t _{SBK}		$V_{DD} = 2.0 \sim 5.5 V$	400			ns
				500			ns
SDA0, SDA1 ハイ・レベル幅	t _{SBH}			500			ns

注 R, Cは, SCL, SDA0, SDA1出力ラインの負荷抵抗, 負荷容量です。

(vi) I²Cバス・モード (SCL...外部クロック入力)

項目	略号	条件		MIN.	TYP.	MAX.	単位
SCLサイクル・タイム	t _{KCY6}			1000			ns
SCLハイ,ロウ・レベル幅	t _{KH6} , t _{KL6}	V _{DD} = 2.0 ~ 5.5 V		400			ns
				600			ns
SDA0, SDA1セットアップ時間 (対SCL)	t _{SIK6}	V _{DD} = 2.0 ~ 5.5 V		200			ns
				300			ns
SDA0, SDA1ホールド時間 (対SCL)	t _{KSI6}			0			ns
SCL SDA0,SDA1 出力遅延時間	t _{KSO6}	R = 1 k Ω , C = 100 pF ^注	4.5 V V _{DD} 5.5 V	0		300	ns
			2.0 V V _{DD} < 4.5 V	0		500	ns
				0		600	ns
SCL SDA0,SDA1 または SCL SDA0,SDA1	t _{KSB}			200			ns
SDA0,SDA1 SCL	t _{SBK}	V _{DD} = 2.0 ~ 5.5 V		400			ns
				500			ns
SDA0,SDA1ハイ・レベル幅	t _{SBH}	V _{DD} = 2.0 ~ 5.5 V		500			ns
				800			ns
SCL立ち上がり, 立ち下がり時間	t _{R6} , t _{F6}	外部デバイス拡張機能使用時				160	ns
		外部デバイス拡張機能未使用時				1000	ns

注 R, Cは, SDA0, SDA1出力ラインの負荷抵抗, 負荷容量です。

(b) シリアル・インタフェース・チャンネル1

(i) 3線式シリアル/Oモード (SCK1...内部クロック出力)

項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
SCK1サイクル・ タイム	t _{KCY7}	4.5 V V _{DD} 5.5 V	800			ns
		2.7 V V _{DD} < 4.5 V	1600			ns
		2.0 V V _{DD} < 2.7 V	3200			ns
			4800			ns
SCK1ハイ, ロウ・ レベル幅	t _{KH7}	V _{DD} = 4.5 ~ 5.5 V	t _{KCY7} /2-50			ns
	t _{KL7}		t _{KCY7} /2-100			ns
SI1セットアップ時間 (対SCK1)	t _{SIK7}	4.5 V V _{DD} 5.5 V	100			ns
		2.7 V V _{DD} < 4.5 V	150			ns
		2.0 V V _{DD} < 2.7 V	300			ns
			400			ns
SI1ホールド時間 (対SCK1)	t _{KSI7}		400			ns
SCK1 SO1 出力遅延時間	t _{KSO7}	C = 100 pF ^注			300	ns

注 Cは, SO1出力ラインの負荷容量です。

(ii) 3線式シリアル/Oモード (SCK1...外部クロック入力)

項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
SCK1サイクル・ タイム	t _{KCY8}	4.5 V V _{DD} 5.5 V	800			ns
		2.7 V V _{DD} < 4.5 V	1600			ns
		2.0 V V _{DD} < 2.7 V	3200			ns
			4800			ns
SCK1ハイ, ロウ・ レベル幅	t _{KH8} , t _{KL8}	4.5 V V _{DD} 5.5 V	400			ns
		2.7 V V _{DD} < 4.5 V	800			ns
		2.0 V V _{DD} < 2.7 V	1600			ns
			2400			ns
SI1セットアップ時間 (対SCK1)	t _{SIK8}	V _{DD} = 2.0 ~ 5.5 V	100			ns
			150			ns
SI1ホールド時間 (対SCK1)	t _{KSI8}		400			ns
SCK1 SO1 出力遅延時間	t _{KSO8}	C = 100 pF ^注 V _{DD} = 2.0 ~ 5.5 V			300	ns
					500	ns
SCK1立ち上がり, 立ち下がり時間	t _{R8} ,	外部デバイス拡張機能使用時			160	ns
	t _{F8}	外部デバイス拡張機能未使用時			1000	ns

注 Cは, SO1出力ラインの負荷容量です。

(iii) 自動送受信機能付き 3 線式シリアルI/Oモード (SCK1...内部クロック出力)

項 目	略号	条 件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
SCK1サイクル・ タイム	t _{KCY9}	4.5 V V _{DD} 5.5 V	800			ns
		2.7 V V _{DD} < 4.5 V	1600			ns
		2.0 V V _{DD} < 2.7 V	3200			ns
			4800			ns
SCK1ハイ, ロウ・ レベル幅	t _{KH9} ,	V _{DD} = 4.5 ~ 5.5 V	t _{KCY9} /2 - 50			ns
	t _{KL9}		t _{KCY9} /2 - 100			ns
SI1セットアップ時間 (対SCK1)	t _{SIK9}	4.5 V V _{DD} 5.5 V	100			ns
		2.7 V V _{DD} < 4.5 V	150			ns
		2.0 V V _{DD} < 2.7 V	300			ns
			400			ns
SI1ホールド時間 (対SCK1)	t _{KSI9}		400			ns
SCK1 SO1 出力遅延時間	t _{KSO9}	C = 100 pF ^注			300	ns
SCK1 STB	t _{SBD}		t _{KCY9} /2 - 100		t _{KCY9} /2 + 100	ns
ストローク信号 ハイ・レベル幅	t _{SBW}	2.7 V V _{DD} 5.5 V	t _{KCY9} - 30		t _{KCY9} + 30	ns
		2.0 V V _{DD} < 2.7 V	t _{KCY9} - 60		t _{KCY9} + 60	ns
			t _{KCY9} - 90		t _{KCY9} + 90	ns
ビジィ信号セットアップ時間 (対ビジィ信号検出タイミング)	t _{BYS}		100			ns
ビジィ信号ホールド時 間 (対ビジィ信号検出タ イミング)	t _{BYH}	4.5 V V _{DD} 5.5 V	100			ns
		2.7 V V _{DD} < 4.5 V	150			ns
		2.0 V V _{DD} < 2.7 V	200			ns
			300			ns
ビジィ・インアクティ ブ SCK1	t _{SPS}				2t _{KCY9}	ns

注 Cは, SO1出力ラインの負荷容量です。

(iv) 自動送受信機能付き 3 線式シリアルI/Oモード (SCK1...外部クロック入力)

項目	略号	条件		MIN.	TYP.	MAX.	単位
SCK1サイクル・ タイム	t _{KCY10}	4.5 V V _{DD} 5.5 V		800			ns
		2.7 V V _{DD} < 4.5 V		1600			ns
		2.0 V V _{DD} < 2.7 V		3200			ns
				4800			ns
SCK1ハイ, ロウ・ レベル幅	t _{KH10} ,	4.5 V V _{DD} 5.5 V		400			ns
		2.7 V V _{DD} < 4.5 V		800			ns
	t _{KL10}	2.0 V V _{DD} < 2.7 V		1600			ns
				2400			ns
SI1セットアップ時間 (対SCK1)	t _{SIK10}	V _{DD} = 2.0 ~ 5.5 V		100			ns
				150			ns
SI1ホールド時間 (対SCK1)	t _{KSI10}			400			ns
SCK1 SO1 出力遅延時間	t _{KSO10}	C = 100 pF ^注	V _{DD} = 2.0 ~ 5.5 V			300	ns
						500	ns
SCK1立ち上がり, 立ち下がり時間	t _{R10} ,	外部デバイス拡張機能使用時				160	ns
	t _{F10}	外部デバイス拡張機能未使用時				1000	ns

注 Cは, SO1出力ラインの負荷容量です。

(c) シリアル・インタフェース・チャンネル2

(i) 3線式シリアル/Oモード (SCK2...内部クロック出力)

項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
SCK2サイクル・ タイム	t _{KCY11}	4.5 V V _{DD} 5.5 V	800			ns
		2.7 V V _{DD} < 4.5 V	1600			ns
		2.0 V V _{DD} < 2.7 V	3200			ns
			4800			ns
SCK2ハイ, ロウ・ レベル幅	t _{KH11} ,	V _{DD} = 4.5 ~ 5.5 V	t _{KCY11} /2 - 50			ns
	t _{KL11}		t _{KCY11} /2 - 100			ns
SI2セットアップ時間 (対SCK2)	t _{SIK11}	4.5 V V _{DD} 5.5 V	100			ns
		2.7 V V _{DD} < 4.5 V	150			ns
		2.0 V V _{DD} < 2.7 V	300			ns
			400			ns
SI2ホールド時間 (対SCK2)	t _{KSI11}		400			ns
SCK2 SO2 出力遅延時間	t _{KSO11}	C = 100 pF ^注			300	ns

注 Cは, SO2出力ラインの負荷容量です。

(ii) 3線式シリアル/Oモード (SCK2...外部クロック入力)

項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
SCK2サイクル・ タイム	t _{KCY12}	4.5 V V _{DD} 5.5 V	800			ns
		2.7 V V _{DD} < 4.5 V	1600			ns
		2.0 V V _{DD} < 2.7 V	3200			ns
			4800			ns
SCK2ハイ, ロウ・ レベル幅	t _{KH12} ,	4.5 V V _{DD} 5.5 V	400			ns
		2.7 V V _{DD} < 4.5 V	800			ns
		2.0 V V _{DD} < 2.7 V	1600			ns
			2400			ns
SI2セットアップ時間 (対SCK2)	t _{SIK12}	V _{DD} = 2.0 ~ 5.5 V	100			ns
			150			ns
SI2ホールド時間 (対SCK2)	t _{KSI12}		400			ns
SCK2 SO2 出力遅延時間	t _{KSO12}	C = 100 pF ^注 V _{DD} = 2.0 ~ 5.5 V			300	ns
					500	ns
SCK2立ち上がり, 立ち下がり時間	t _{R12} ,	V _{DD} = 4.5 ~ 5.5 V, 外部デバイス拡張機能未使用時			1000	ns
	t _{F12}				160	ns

注 Cは, SO2出力ラインの負荷容量です。

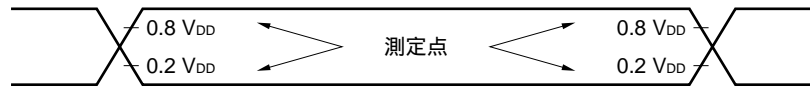
(iii) UARTモード (専用ボー・レート・ジェネレータ出力)

項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
転送レート		4.5 V $V_{DD} = 5.5 V$			78125	bps
		2.7 V $V_{DD} < 4.5 V$			39063	bps
		2.0 V $V_{DD} < 2.7 V$			19531	bps
					9766	bps

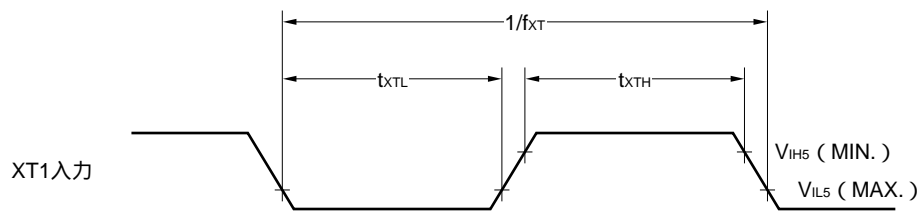
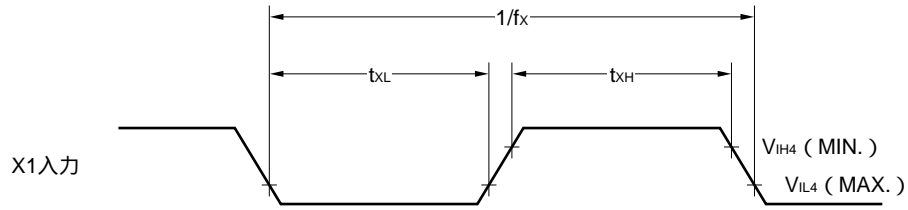
(iv) UARTモード (外部クロック入力)

項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
ASCKサイクル・ タイム	t _{KCY13}	4.5 V $V_{DD} = 5.5 V$	800			ns
		2.7 V $V_{DD} < 4.5 V$	1600			ns
		2.0 V $V_{DD} < 2.7 V$	3200			ns
			4800			ns
ASCK ハイ,ロウ・レベル幅	t _{KH13} ,	4.5 V $V_{DD} = 5.5 V$	400			ns
	t _{KL13}	2.7 V $V_{DD} < 4.5 V$	800			ns
		2.0 V $V_{DD} < 2.7 V$	1600			ns
			2400			ns
転送レート		4.5 V $V_{DD} = 5.5 V$			39063	bps
		2.7 V $V_{DD} < 4.5 V$			19531	bps
		2.0 V $V_{DD} < 2.7 V$			9766	bps
					6510	bps
ASCK立ち上がり, 立ち下がり時間	t _{R13} ,	$V_{DD} = 4.5 \sim 5.5 V,$ 外部デバイス拡張機能未使用時			1000	ns
	t _{F13}				160	ns

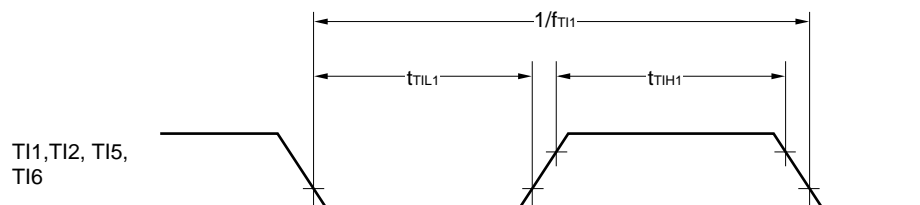
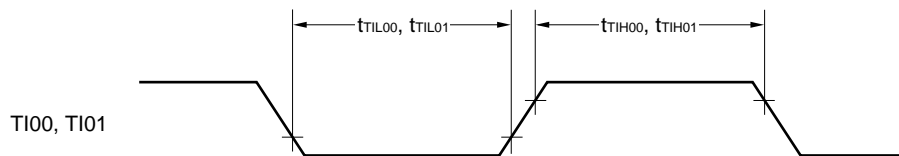
ACタイミング測定点 (X1, XT1入力を除く)



クロック・タイミング

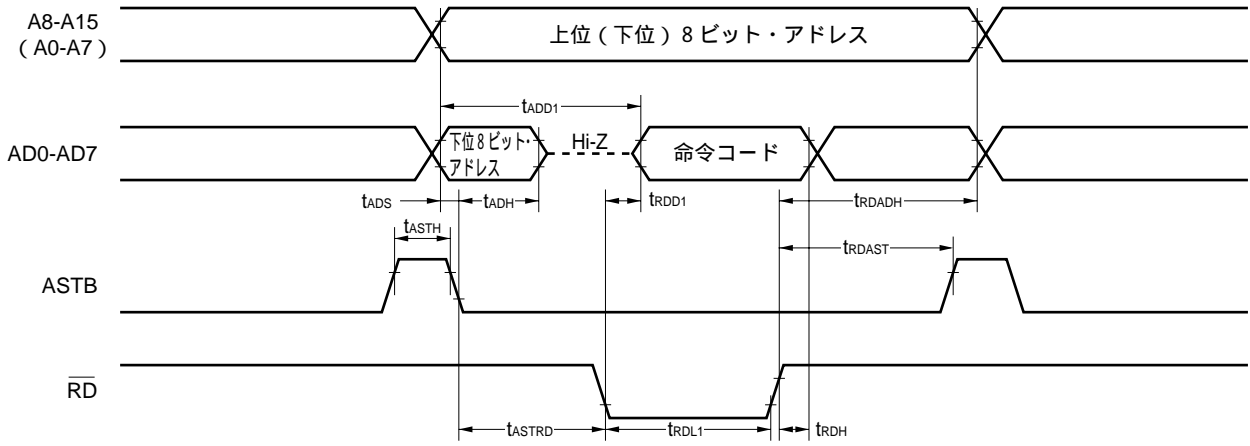


T1タイミング



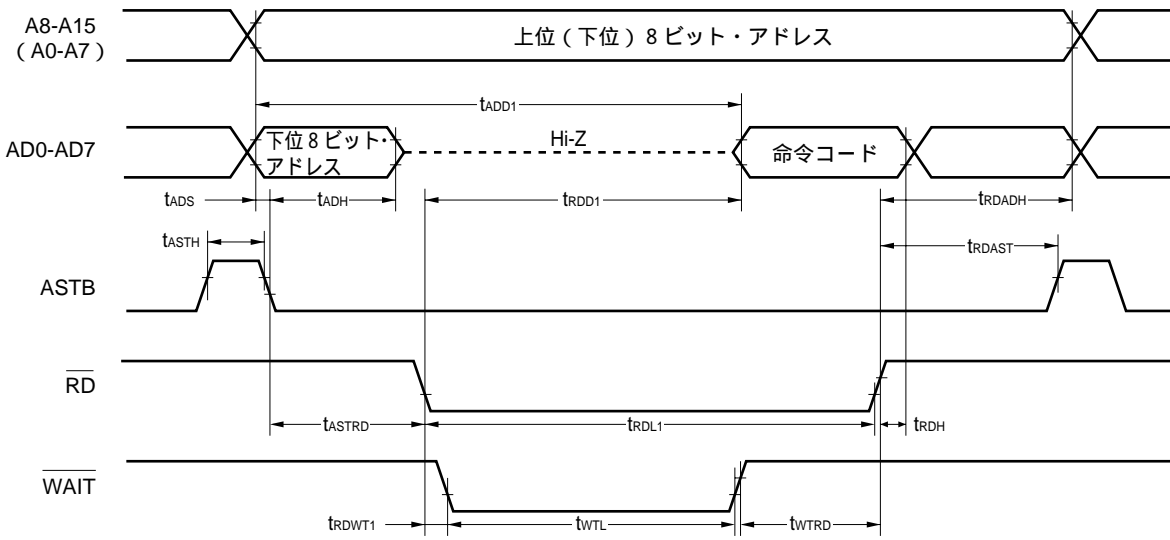
リード/ライト・オペレーション

外部フェッチ（ノー・ウエイト時）：



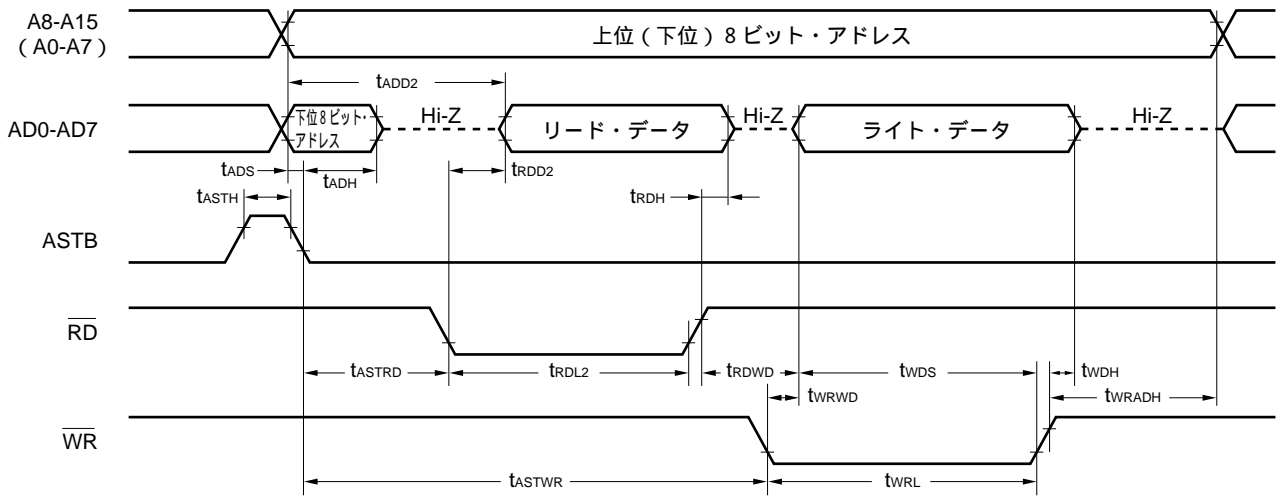
備考 ()内はセパレート・バス・モード時のみ有効です。

外部フェッチ（ウエイト挿入時）：



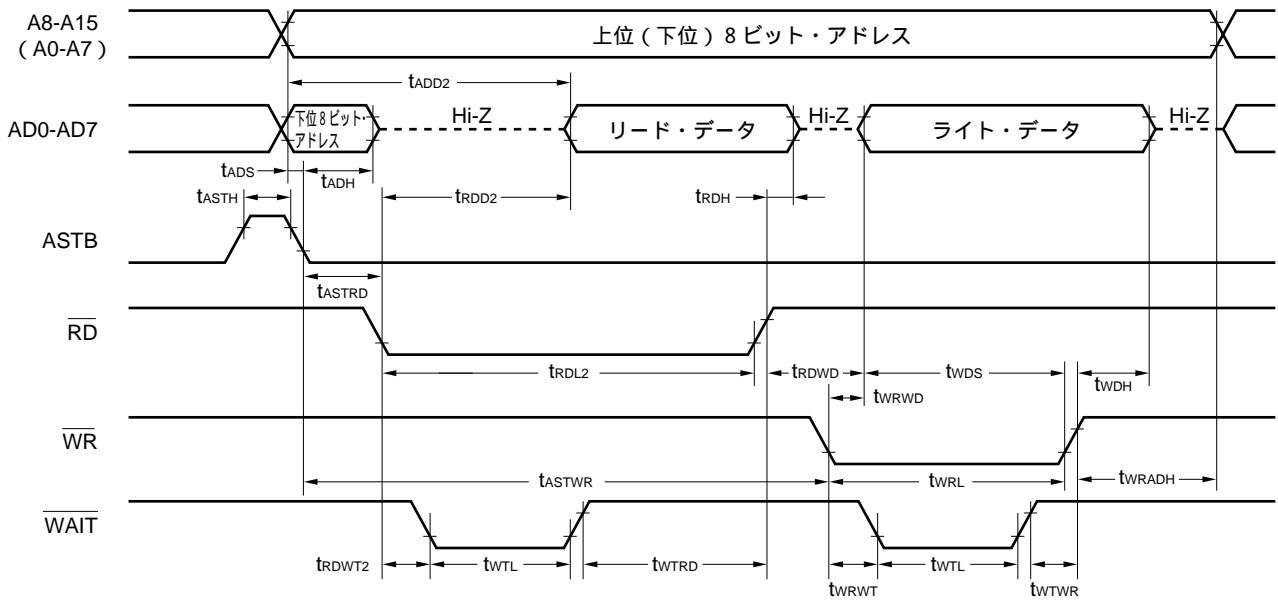
備考 ()内はセパレート・バス・モード時のみ有効です。

外部データ・アクセス（ノー・ウエイト時）：



備考 ()内はセパレート・バス・モード時のみ有効です。

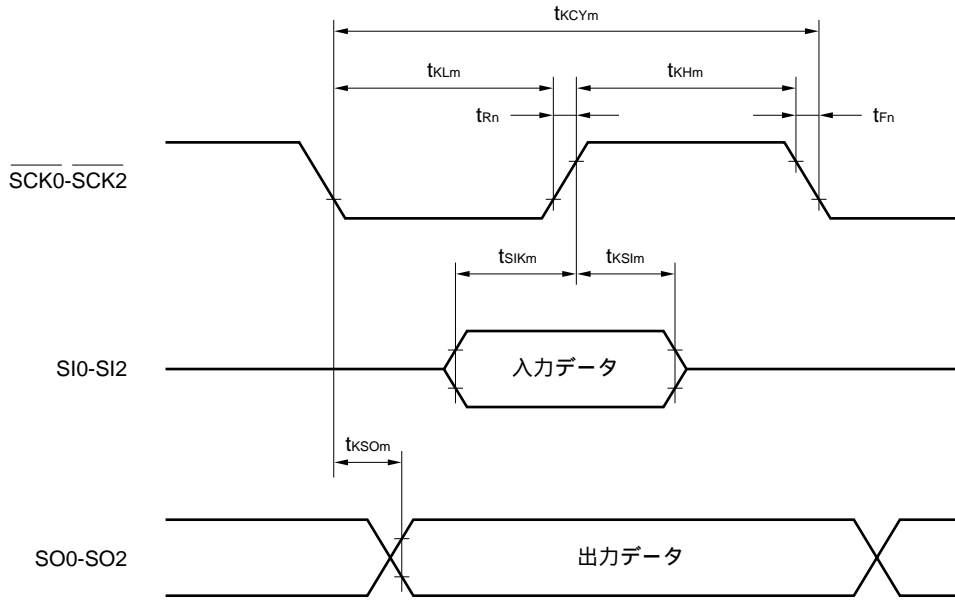
外部データ・アクセス（ウエイト挿入時）：



備考 ()内はセパレート・バス・モード時のみ有効です。

シリアル転送タイミング

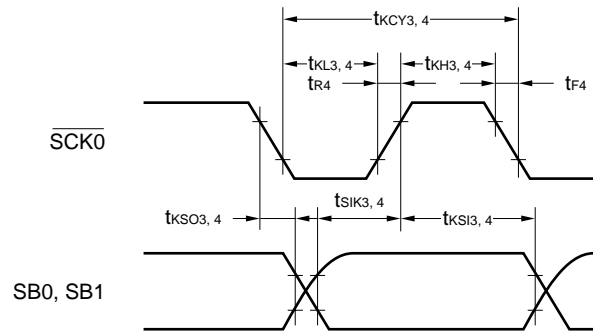
3線式シリアル/Oモード :



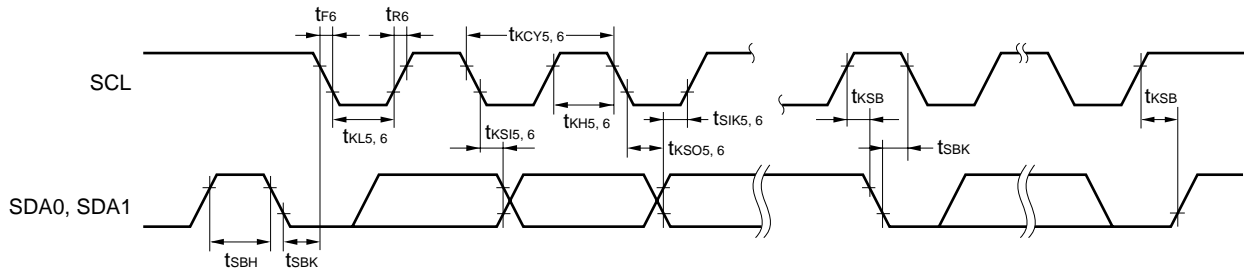
$m=1, 2, 7, 8, 11, 12$

$n=2, 8, 12$

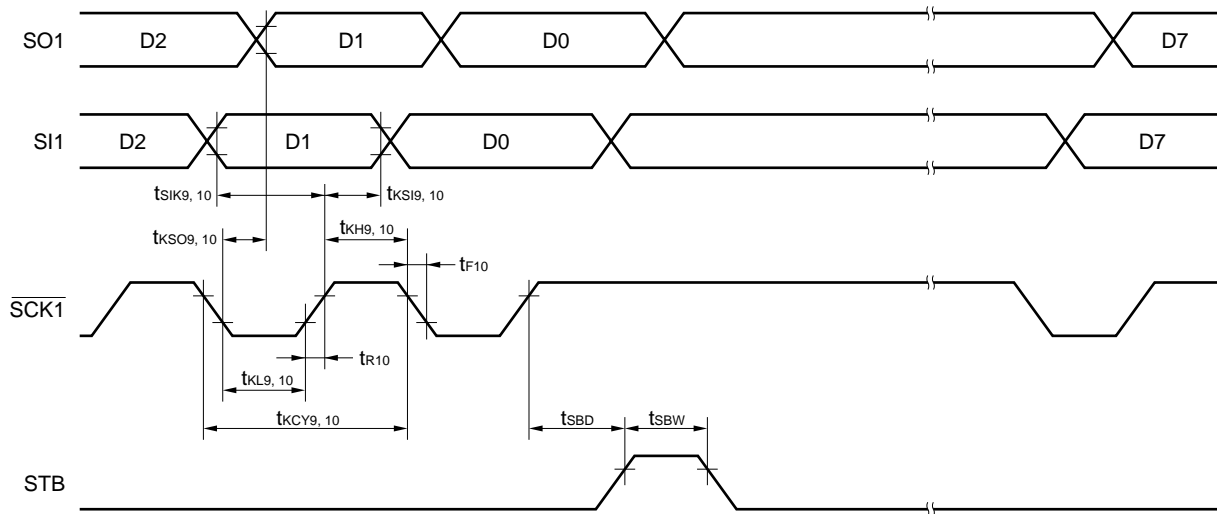
2線式シリアル/Oモード :



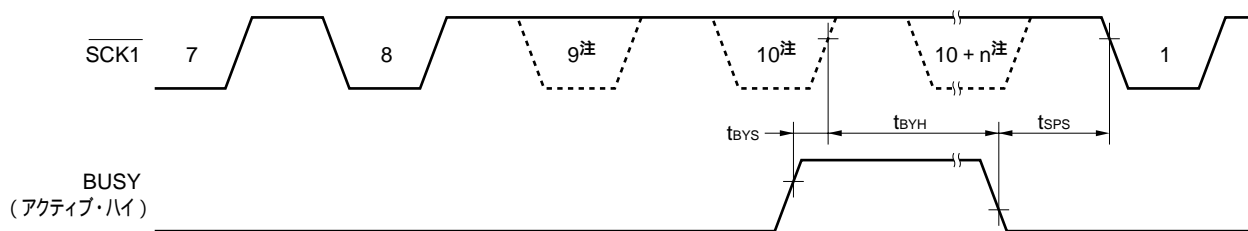
I²Cバス・モード :



自動送受信機能付き 3 線式シリアルI/Oモード :

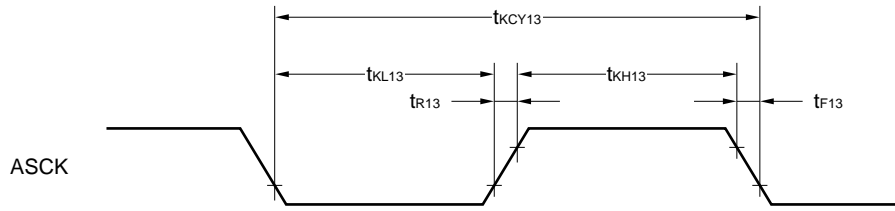


自動送受信機能付き 3 線式シリアルI/Oモード (ビジィ処理) :



注 ここでは実際にはロウ・レベルになりませんが、タイミング規定のためこのように表記してあります。

UARTモード（外部クロック入力）：



A/Dコンバータ特性 ($T_A = -40 \sim +85$, $AV_{DD} = V_{DD} = 1.8 \sim 5.5 V$, $AV_{SS} = V_{SS} = 0 V$)

項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
分解能			8	8	8	bit
総合誤差 ^注		2.7 V AV_{REF0} AV_{DD}			0.6	%
		1.8 V $AV_{REF0} < 2.7 V$			1.4	%
変換時間	t_{CONV}	2.0 V AV_{DD} 5.5 V	19.1		200	μs
		1.8 V $AV_{DD} < 2.0 V$	38.2		200	μs
サンプリング時間	t_{SAMP}		$12/f_{XX}$			μs
アナログ入力電圧	V_{IAN}		AV_{SS}		AV_{REF0}	V
基準電圧	AV_{REF0}		1.8		AV_{DD}	V
AV_{REF0} - AV_{SS} 間抵抗	RA_{REF0}		4	14		k

注 量子化誤差 ($\pm 1/2LSB$) を含みません。フルスケール値に対する比率で表しています。

備考 f_{XX} : メイン・システム・クロック周波数 (f_x または $f_x/2$)

f_x : メイン・システム・クロック発振周波数

D/Aコンバータ特性 ($T_A = -40 \sim +85$, $V_{DD} = 1.8 \sim 5.5 V$, $AV_{SS} = V_{SS} = 0 V$)

項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
分解能					8	bit
総合誤差		R = 2 M ^{注1}			1.2	%
		R = 4 M ^{注1}			0.8	%
		R = 10 M ^{注1}			0.6	%
セットリング・タイム		C = 30 pF ^{注1}	4.5 V AV_{REF1} 5.5 V		10	μs
			2.7 V $AV_{REF1} < 4.5 V$		15	μs
			1.8 V $AV_{REF1} < 2.7 V$		20	μs
出力抵抗	R_o	注2		10		k
アナログ基準電圧	AV_{REF1}		1.8		V_{DD}	V
AV_{REF1} - AV_{SS} 間抵抗	RA_{REF1}	DACS0, DACS1 = 55H ^{注2}	4	8		k

注1 . R, CはD/Aコンバータ出力端子の負荷抵抗, 負荷容量です。

2 . D/Aコンバータ1チャンネル分の値です。

備考 DACS0, DACS1 : D/A変換値設定レジスタ0, 1

データ・メモリSTOPモード低電源電圧データ保持特性 (TA = -40 ~ +85)

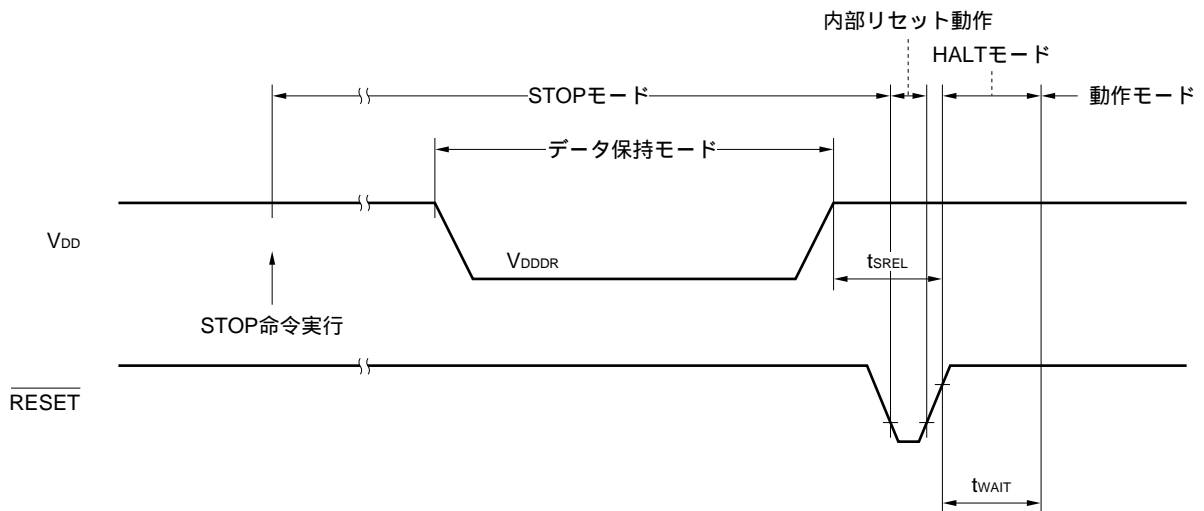
項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
データ保持電源電圧	V _{DDDR}		1.8		5.5	V
データ保持電源電流	I _{DDDR}	V _{DDDR} = 1.8 V サブシステム・クロック停止, フィードバック抵抗切断時		0.1	10	μA
リリース信号セット時間	t _{SREL}		0			μs
発振安定ウエイト時間	t _{WAIT}	RESETによる解除		2 ¹⁷ /f _x		ms
		割り込み要求による解除		注		ms

注 発振安定時間選択レジスタ (OSTS) のビット0-2 (OSTS0-OSTS2) により, 2¹²/f_{xx}, 2¹⁴/f_{xx}-2¹⁷/f_{xx}の選択が可能です。

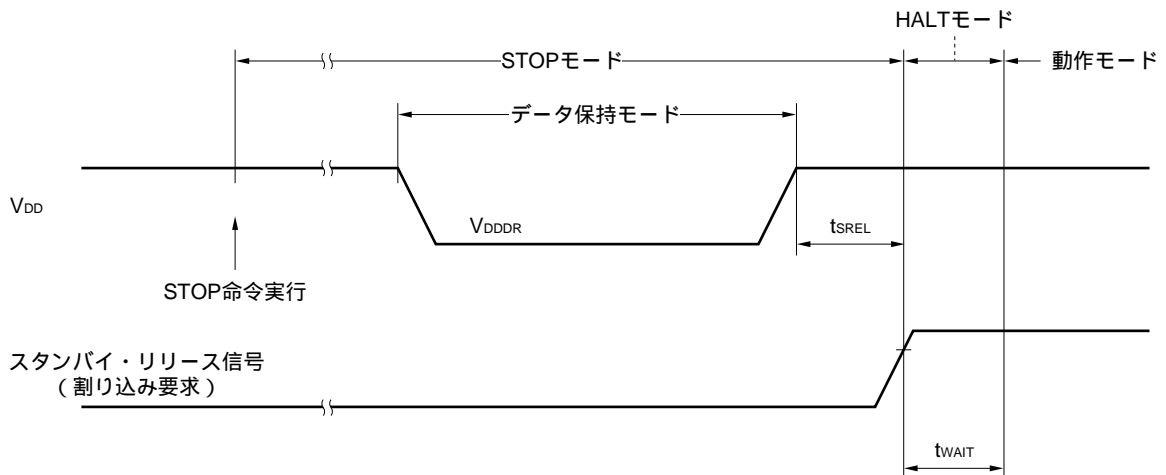
備考 f_{xx} : メイン・システム・クロック周波数 (f_xまたはf_x/2)

f_x : メイン・システム・クロック発振周波数

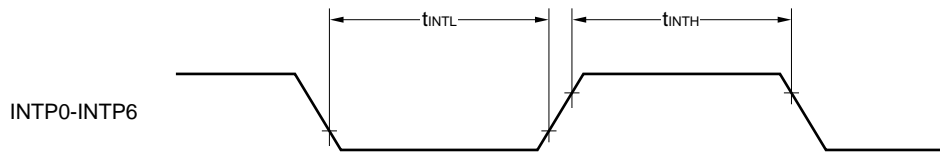
データ保持タイミング (RESETによるSTOPモード解除)



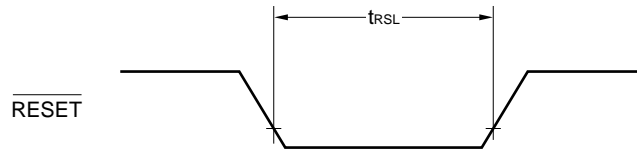
データ保持タイミング (スタンバイ・リリース信号：割り込み要求信号によるSTOPモード解除)



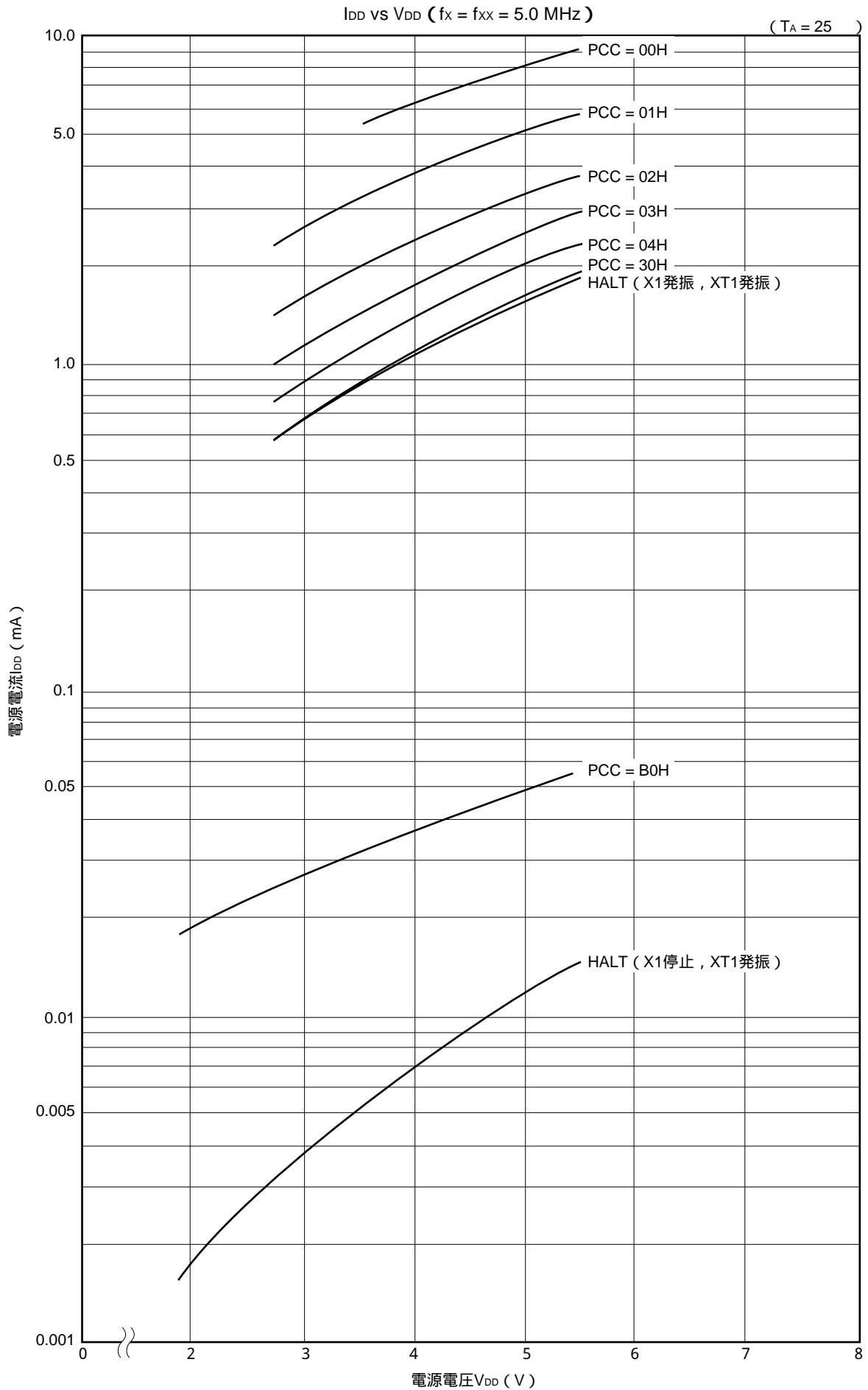
割り込み要求入力タイミング

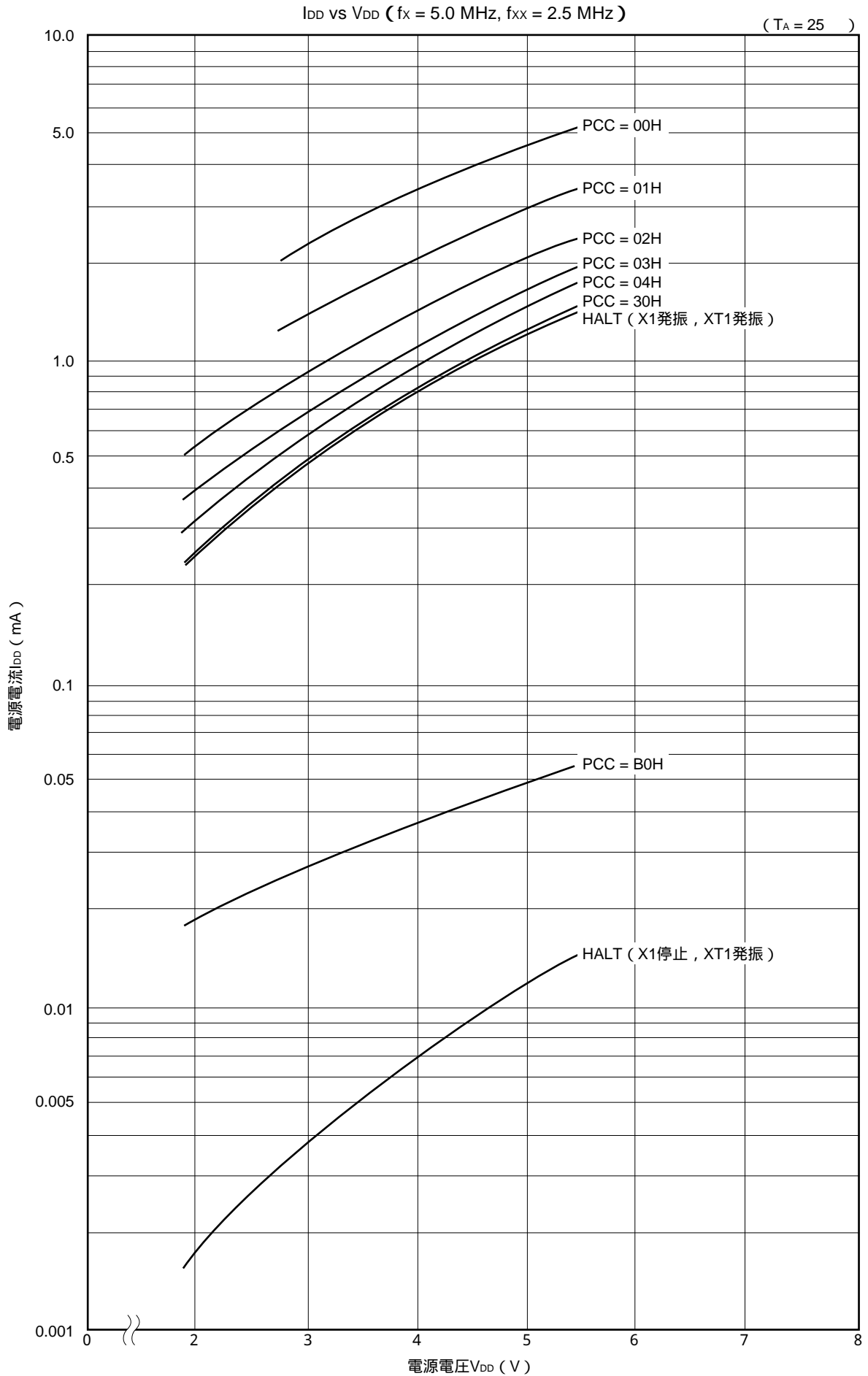


$\overline{\text{RESET}}$ 入力タイミング



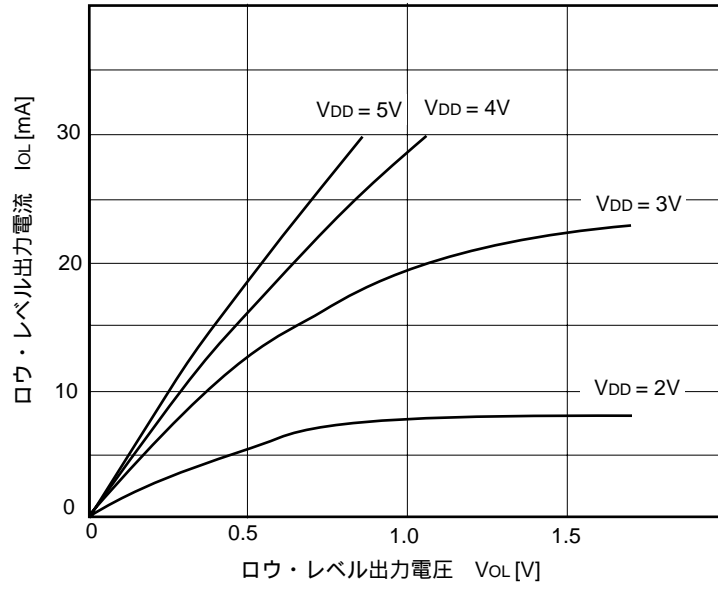
12. 特性曲線 (参考値)





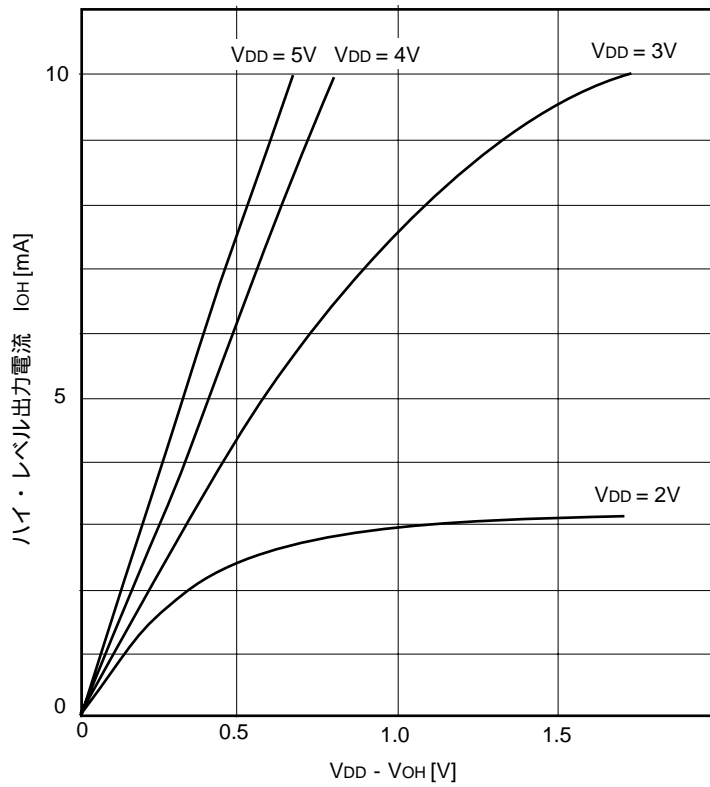
I_{OL} vs V_{OL} (ポート0)

(TA = 25)



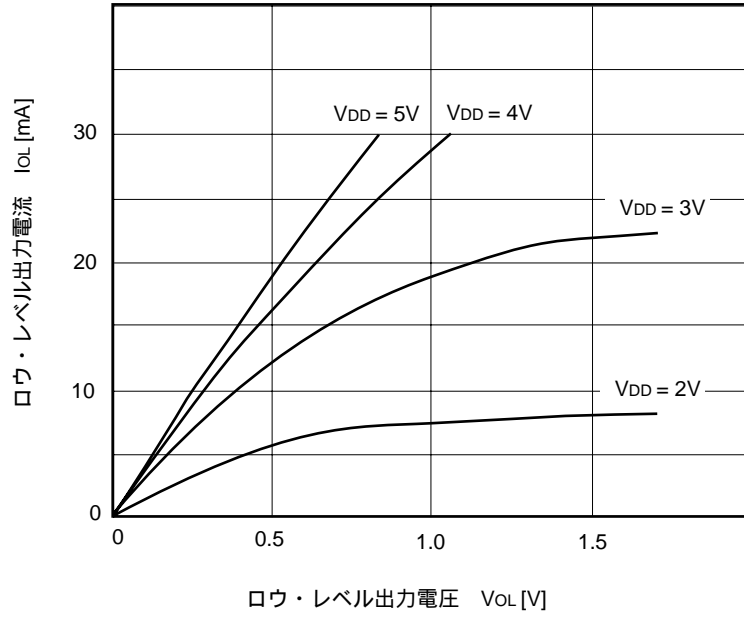
I_{OH} vs V_{OH} (ポート0)

(TA = 25)



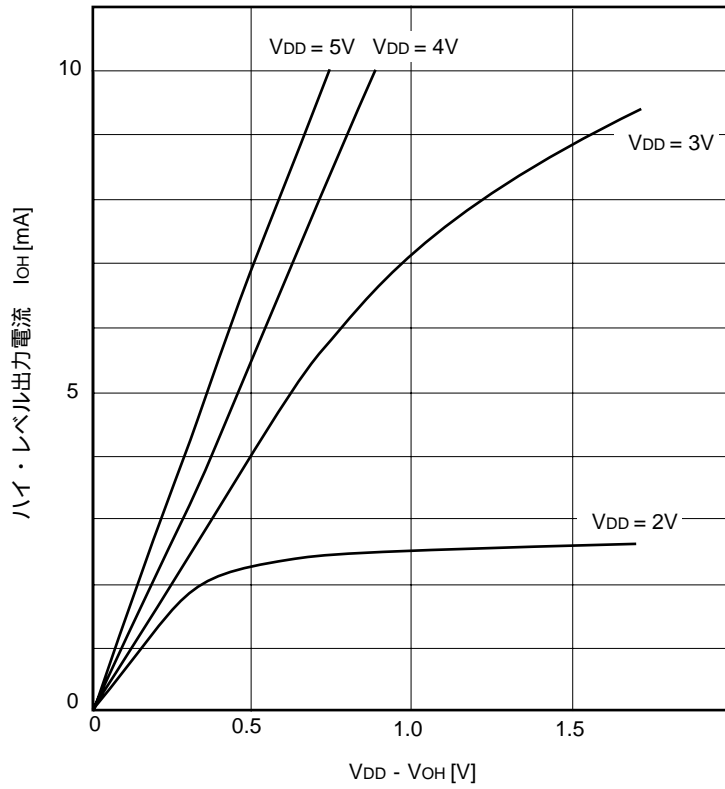
I_{OL} vs V_{OL} (ポート3)

($T_A = 25$)



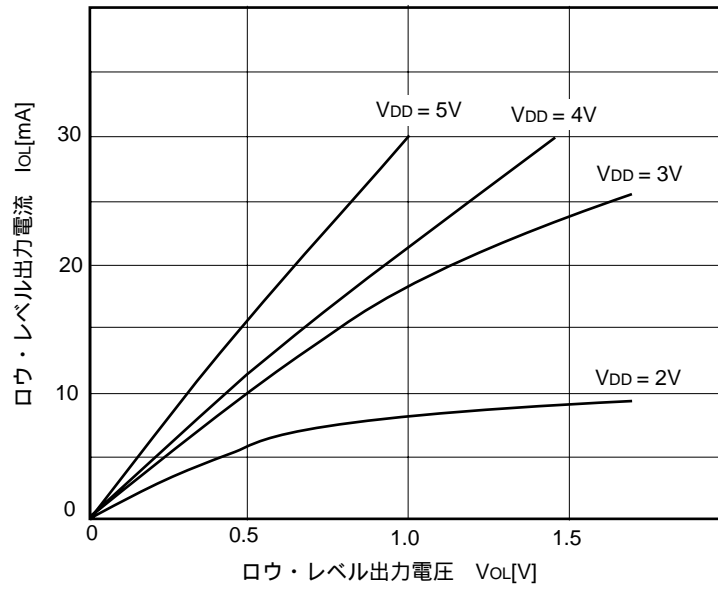
I_{OH} vs V_{OH} (ポート3)

($T_A = 25$)



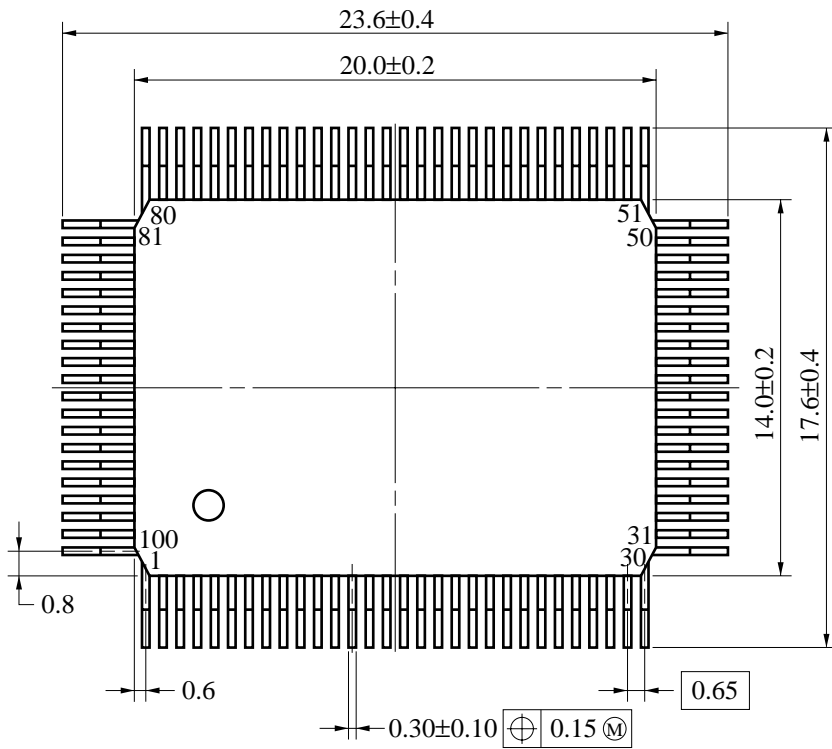
I_{OL} vs V_{OL} (ポート6)

(TA = 25)

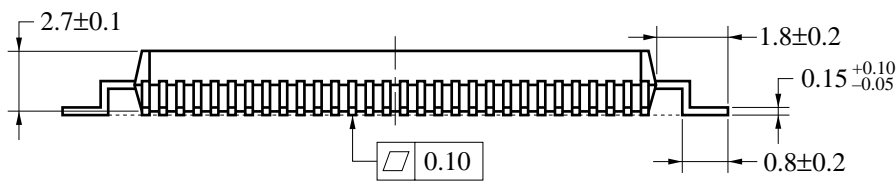
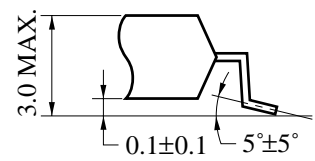


13. 外形図

100ピン・プラスチック QFP (14×20) 外形図 (単位: mm)



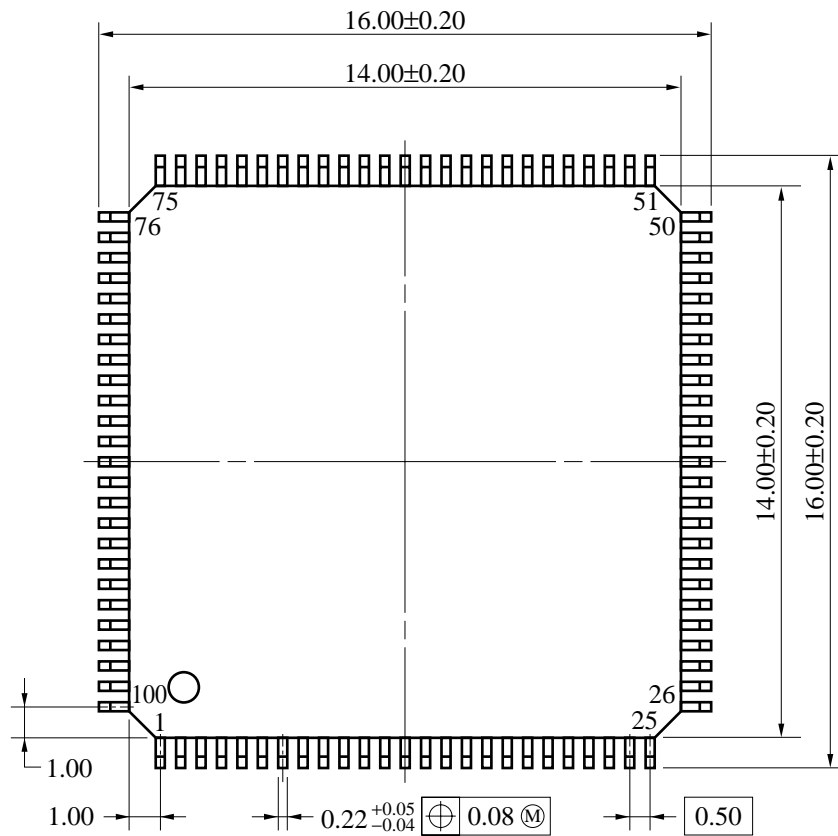
端子先端形状詳細図



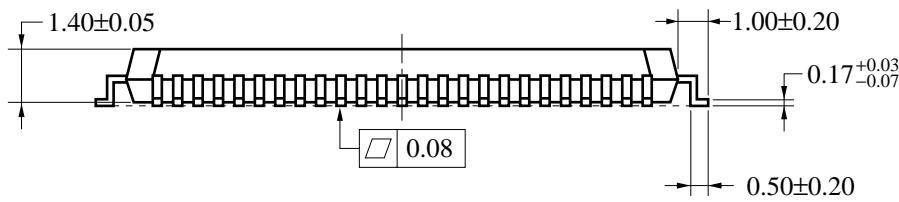
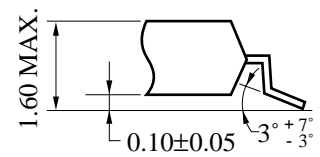
P100GF-65-3BA1-3

備考 ES品の外形や材質は、量産品と同じです。

100ピン・プラスチック LQFP (ファインピッチ)(14×14) 外形図 (単位: mm)



端子先端形状詳細図



S100GC-50-8EU

備考 ES品の外形や材質は、量産品と同じです。

14. 半田付け推奨条件

μPD78076Y, 78078Y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」(C10535J)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14 - 1 表面実装タイプの半田付け条件

μPD78076YGF- x x x -3BA : 100ピン・プラスチックQFP (14 x 20 mm , 樹脂厚2.7 mm)

μPD78078YGF- x x x -3BA :

"

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：3回以内	IR35-00-3
VPS	パッケージ・ピーク温度：215 ，時間：40秒以内（200 以上），回数：3回以内	VP15-00-3
ウエーブ・ ソルダリング	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)	WS60-00-1
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）	-

注意 1 . 半田付け方式の併用はお避けください（ただし、端子部分加熱は除く）。

2 . μPD78076YGC- x x x -8EU, 78078YGC- x x x -8EUは開発中のため、半田付け条件は未定です。

★ 付録A . 開発ツール

μPD78076Y, 78078Yを使用するシステム開発のために、次のような開発ツールを用意しています。

(5) 開発ツールを使用する際の注意も参照してください。

(1) 言語処理用ソフトウェア

RA78K/0	78K/0シリーズ共通のアセンブラ・パッケージ
CC78K/0	78K/0シリーズ共通のCコンパイラ・パッケージ
DF78078	μPD78078サブシリーズと共通のデバイス・ファイル
CC78K/0-L	78K/0シリーズ共通のCコンパイラ・ライブラリ・ソース・ファイル

(2) PROM書き込み用ツール

PG-1500	PROMプログラマ
PA-78P078GF PA-78P078GC PA-78P078KL-T	PG-1500に接続するプログラマ・アダプタ
PG-1500コントローラ	PG-1500用コントロール・プログラム

(3) デバッグ用ツール

・インサーキット・エミュレータ IE-78K0-NSを使用する場合

IE-78K0-NS ^注	78K/0シリーズ共通のインサーキット・エミュレータ
IE-70000-MS-PS-B	IE-78K0-NS用電源ユニット
IE-70000-98-IF-C ^注	ホスト・マシンとしてPC-9800シリーズ(ノート型パソコンを除く)を使用するときのインタフェース・アダプタ
IE-70000-CD-IF ^注	ホスト・マシンとしてPC-9800シリーズのノート型パソコンを使用するときのPCカードとインタフェース・ケーブル
IE-70000-PC-IF-C ^注	ホスト・マシンとしてIBM PC/AT™およびその互換機を使用するときのインタフェース・アダプタ
IE-78078-NS-EM1 ^注	μPD78078サブシリーズと共通のエミュレーション・ボード
NP-100GC	100ピン・プラスチックQFP (GC-8EUタイプ)用エミュレーション・プローブ
NP-100GF	100ピン・プラスチックQFP (GF-3BAタイプ)用エミュレーション・プローブ
TGC-100SDW	100ピン・プラスチックQFP (GC-8EUタイプ)を実装できるように作られたターゲット・システムの基板とNP-100GCを接続するための変換アダプタ
EV-9200GF-100	100ピン・プラスチックQFP (GF-3BAタイプ)用に作られたターゲット・システムの基板上に実装するソケット
ID78K0-NS ^注	IE-78K0-NS用統合デバッガ
SM78K0	78K/0シリーズ共通のシステム・シミュレータ
DF78078	μPD78078サブシリーズと共通のデバイス・ファイル

注 開発中

・インサートキット・エミュレータ IE-78001-R-Aを使用する場合

IE-78001-R-A ^注	78K/0シリーズ共通のインサートキット・エミュレータ
IE-70000-98-IF-B IE-70000-98-IF-C ^注	ホスト・マシンとしてPC-9800シリーズ（ノート型パソコンを除く）を使用するときのインタフェース・アダプタ
IE-70000-PC-IF-B IE-70000-PC-IF-C ^注	ホスト・マシンとしてIBM PC/ATおよびその互換機を使用するときのインタフェース・アダプタ
IE-78000-R-SV3	ホスト・マシンとしてEWSを使用するときのインタフェース・アダプタとケーブル
IE-78078-NS-EM1 ^注 IE-78078-R-EM	μPD78078サブシリーズと共通のエミュレーション・ボード
IE-78K0-R-EX1 ^注	IE-78078-NS-EM1をIE-78001-R-A上で使用するときに必要なエミュレーション・プローブ変換ボード
EP-78064GC-R	100ピン・プラスチックQFP（GC-8EUタイプ）用エミュレーション・プローブ
EP-78064GF-R	100ピン・プラスチックQFP（GF-3BAタイプ）用エミュレーション・プローブ
TGC-100SDW	100ピン・プラスチックQFP（GC-8EUタイプ）を実装できるように作られたターゲット・システムの基板とEP-78064GC-Rを接続するための変換アダプタ
EV-9200GF-100	100ピン・プラスチックQFP（GF-3BAタイプ）用に作られたターゲット・システムの基板上に実装するソケット
ID78K0	IE-78001-R-A用統合ディバッガ
SM78K0	78K/0シリーズ共通のシステム・シミュレータ
DF78078	μPD78078サブシリーズと共通のデバイス・ファイル

注 開発中

（４）リアルタイムOS

RX78K0	78K/0シリーズ用リアルタイムOS
MX78K0	78K/0シリーズ用OS

(5) 開発ツールを使用する際の注意

- ・ ID78K0-NS, ID78K0, SM78K0は, DF78078と組み合わせて使用します。
- ・ CC78K/0, RX78K/0は, RA78K/0およびDF78078と組み合わせて使用します。
- ・ NP-100GC, NP-100GFは, 株式会社内藤電誠町田製作所 (TEL (044) 822-3813) の製品です。ご購入の際はNEC特約店にご相談ください。
- ・ TGC-100SDWは, 東京エレテック株式会社の製品です。
 問い合わせ先: 大丸興業株式会社 東京電子コンポーネンツ部 (TEL (03) 3820-7112)
 大阪電子コンポーネンツ部 (TEL (06) 244-6672)
- ・ 3rdパーティ製開発ツールについては, 78K/0シリーズ **セレクション・ガイド** (U11126J) を参照してください。
- ・ 各ソフトウェアに対応するホスト・マシンとOSは次のとおりです。

ホストマシン [OS] ソフトウェア	PC	EWS
	PC-9800シリーズ [Windows™] IBM PC/ATおよびその互換機 [日本語 / 英語Windows]	HP9000シリーズ700™ [HP-UX™] SPARCstation™ [SunOS™] NEWS™ (RISC) [NEWS-OS™]
RA78K/0	注	
CC78K/0	注	
PG-1500コントローラ	注	-
ID78K0-NS		-
ID78K0		
SM78K0		-
RX78K/0	注	
MX78K0	注	

注 DOSベースのソフトウェアです。

★ 付録B . 関連資料

デバイスの関連資料

資料名	資料番号	
	和文	英文
μPD78078, 78078Yサブシリーズ ユーザーズ・マニュアル	U10641J	U10641E
μPD78076Y, 78078Y データ・シート	この資料	U10605E
μPD78P078Y データ・シート	U10606J	U10606E
78K/0シリーズ ユーザーズ・マニュアル 命令編	U12326J	U12326E
78K/0シリーズ インストラクション活用表	U10903J	-
78K/0シリーズ インストラクション・セット	U10904J	-
μPD78078Yサブシリーズ 特殊機能レジスタ活用表	IEM-5601	-
78K/0シリーズ アプリケーション・ノート 基礎編()	U10182J	U10182E

開発ツールの資料 (ユーザーズ・マニュアル)

資料名		資料番号	
		和文	英文
RA78Kシリーズ アセンブラ・パッケージ	操作編	EEU-809	EEU-1399
	言語編	EEU-815	EEU-1404
RA78Kシリーズ 構造化アセンブラ・プリプロセッサ		U12323J	EEU-1402
RA78K0 アセンブラ・パッケージ	操作編	U11802J	U11802E
	言語編	U11801J	U11801E
	構造化アセンブリ言語編	U11789J	U11789E
CC78Kシリーズ Cコンパイラ	操作編	EEU-656	EEU-1280
	言語編	EEU-655	EEU-1284
CC78K/0 Cコンパイラ	操作編	U11517J	U11517E
	言語編	U11518J	U11518E
CC78K/0 Cコンパイラ アプリケーション・ノート	プログラミング・ノウハウ編	EEA-618	EEA-1208
CC78Kシリーズ ライブラリ・ソース・ファイル		U12322J	-
PG-1500 PROMプログラマ		U11940J	EEU-1335
PG-1500コントローラ PC-9800シリーズ (MS-DOS™) ベース		EEU-704	EEU-1291
PG-1500コントローラ IBM PCシリーズ (PC DOS™) ベース		EEU-5008	U10540E
IE-78K0-NS		作成予定	作成予定
IE-78001-R-A		作成予定	作成予定
IE-78K0-R-EX1		作成予定	作成予定
IE-78078-NS-EM1		作成予定	作成予定
IE-78078-R-EM		U10775J	U10775E
EP-78064		EEU-934	EEU-1469
SM78K0 システム・シミュレータ Windowsベース	レファレンス編	U10181J	U10181E
SM78Kシリーズ システム・シミュレータ	外部部品ユーザオープン	U10092J	U10092E
	インタフェース仕様編		
ID78K0-NS 統合ディバッガ	レファレンス編	U12900J	作成予定
ID78K0 統合ディバッガ EWSベース	レファレンス編	U11151J	-
ID78K0 統合ディバッガ Windowsベース	ガイド編	U11649J	U11649E
ID78K0 統合ディバッガ PCベース	レファレンス編	U11539J	U11539E

組み込み用ソフトウェアの資料（ユーザズ・マニュアル）

資料名		資料番号	
		和文	英文
78K/0シリーズ リアルタイムOS	基礎編	U11537J	U11537E
	インストール編	U11536J	U11536E
78K/0シリーズ用OS MX78K0	基礎編	U12257J	U12257E

その他の資料

資料名		資料番号	
		和文	英文
IC PACKAGE MANUAL		C10943X	
半導体デバイス 実装マニュアル		C10535J	C10535E
NEC半導体デバイスの品質水準		C11531J	C11531E
NEC半導体デバイスの信頼性品質管理		C10983J	C10983E
静電気放電（ESD）破壊対策ガイド		C11892J	C11892E
半導体デバイスの品質保証ガイド		C11893J	MEI-1202
マイクロコンピュータ関連製品ガイド 社外メーカ編		U11416J	-

注意 上記関連資料は予告なしに内容を変更することがあります。設計などには必ず最新の資料をご使用ください。

(× ㇿ)

CMOSデバイスの一般的注意事項

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イやマガジン・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。

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。

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.

FIPは、日本電気株式会社の登録商標です。

IEBusは、日本電気株式会社の商標です。

MS-DOSおよびWindowsは、米国Microsoft Corporationの米国およびその他の国における登録商標または商標です。

PC/AT, PC DOSは、米国IBM社の商標です。

HP9000シリーズ700, HP-UXは、米国ヒューレット・パカード社の商標です。

SPARCstationは、米国SPARC International, Inc.の商標です。

SunOSは、米国サン・マイクロシステムズ社の商標です。

NEWS, NEWS-OSは、ソニー株式会社の商標です。

関連資料は暫定版の場合がありますが、この資料では「暫定」の表示をしておりません。あらかじめご了承ください。

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、ユーザー（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等
 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 半導体第一販売部 半導体第二販売部	〒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 名古屋 (052)222-2190	
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 札幌 (011)251-5599	太田支店 太田 (0276)46-4011	福井支店 福井 (0776)22-1866	
東北支社 仙台 (022)267-8740	宇都宮支店 宇都宮 (028)621-2281	富山支店 富山 (0764)31-8461	
岩手支店 盛岡 (019)651-4344	小山支店 小山 (0285)24-5011	三重支店 津 (0592)25-7341	
郡山支店 郡山 (0249)23-5511	長野支社 松本 (0263)35-1662	京都支社 京都 (075)344-7824	
いわき支店 いわき (0246)21-5511	甲府支店 甲府 (0552)24-4141	神戸支社 神戸 (078)333-3854	
長岡支店 長岡 (0258)36-2155	埼玉支社 大宮 (048)649-1415	中国支社 広島 (082)242-5504	
土浦支店 土浦 (0298)23-6161	立川支社 立川 (0425)26-5981	鳥取支店 鳥取 (0857)27-5311	
水戸支店 水戸 (029)226-1717	千葉支社 千葉 (043)238-8116	岡山支店 岡山 (086)225-4455	
神奈川支社 横浜 (045)682-4524	静岡支社 静岡 (054)254-4794	松山支店 松山 (089)945-4149	
群馬支店 高崎 (0273)26-1255	北陸支社 金沢 (076)232-7303	九州支社 福岡 (092)261-2806	

【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 マイクロコンピュータ技術部	〒210 川崎市幸区塚越三丁目484番地	川崎 (044)548-7923	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	