

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い申し上げます。

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。

8ビット・シングルチップ・マイクロコンピュータ

μ PD789046は、78K/0Sシリーズ中の μ PD789046サブシリーズ（小型汎用）の製品です。

マスクROM製品と同じ電源電圧で動作可能なフラッシュ・メモリ内蔵製品 μ PD78F9046や各種開発ツールも開発中です。

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 PD789046サブシリーズ ユーザーズ・マニュアル : U13600J

78K/0Sシリーズ ユーザーズ・マニュアル 命令編 : U11047J

特 徴

内部ROM : 16 Kバイト

内部高速RAM : 512バイト

高速 (0.4 μ s : メイン・システム・クロック5.0 MHz動作時) から超低速 (122 μ s : サブシステム・クロック32.768 kHz動作時) に最小命令実行時間を変更可能

I/Oポート : 34本

シリアル・インタフェース : 1チャンネル

3線式シリアルI/Oモード / UARTモード選択可能

タイマ : 4チャンネル

・16ビット・タイマ・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 : 1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

ベクタ割り込み要因 : 12

電源電圧 : $V_{DD} = 1.8 \sim 5.5$ V

動作周囲温度 : $T_A = -40 \sim +85$

応用分野

コードレス電話など

オーダ情報

オーダ名称	パッケージ
μ PD789046GB-xxx-8ES	44ピン・プラスチックLQFP (10x10)
★ μ PD789046GB-xxx-8ES-A	"

備考1. xxxはROMコード番号です。

★ 2. オーダ名称末尾「-A」の製品は、鉛フリー製品です。

本資料の内容は、予告なく変更することがありますので、最新のものであることをご確認の上ご使用ください。

★ 78K/0Sシリーズの展開

78K/0Sシリーズの製品展開を次に示します。枠内はサブシリーズ名称です。



各サブシリーズ間の主な機能の違いを次に示します。

機能 サブシリーズ名		ROM容量	タイマ				8-bit	10-bit	シリアル・ インタフェース	I/O	V _{DD} 最小値	備考			
			8-bit	16-bit	時計	WDT	A/D	A/D							
小型 汎用	μ PD789046	16 K	1ch	1ch	1ch	1ch	-	-	1ch (UART : 1ch)	34本	1.8 V	-			
	μ PD789026	4 K-16 K			-										
	μ PD789014	2 K-4 K	2 ch	-						22本					
小型 汎用 + A/D	μ PD789217AY	16 K-24 K	3 ch	1 ch	1 ch	1 ch	-	8 ch	2ch [UART : 1ch SMB : 1ch]	31本	1.8 V	RC発振版, EEPROM内蔵			
	μ PD789197AY											EEPROM内蔵			
	μ PD789177											-			
	μ PD789167					8 ch	-	1ch (UART : 1ch)	20本						
	μ PD789156	8 K-16 K	1 ch	-	-	4 ch				EEPROM内蔵					
	μ PD789146				4 ch	-									
	μ PD789134A	2 K-8 K				-	4 ch		RC発振版						
	μ PD789124A					4 ch	-								
	μ PD789114A					-	4 ch								
μ PD789104A	4 ch					-									
インバー タ制御用	μ PD789842	8 K-16 K	3 ch	注	1 ch	1 ch	8 ch	-	1ch (UART : 1ch)	30本	4.0 V	-			
LCD 駆動用	μ PD789830	24 K	1 ch	1 ch	1 ch	1 ch	-	-	1ch (UART : 1ch)	30本	2.7 V	-			
	μ PD789417A	12 K-24 K	3 ch							43本	1.8 V				
	μ PD789407A			7 ch	-	25本									
	μ PD789457	16 K-24 K	2 ch				-	4 ch	2ch (UART : 1ch)	31本	4.0 V	RC発振版			
	μ PD789447											4 ch	-		
	μ PD789437											-	4 ch		
	μ PD789427											4 ch	-		
	μ PD789316	8 K-16 K					-			23本		RC発振版			
μ PD789306															
ASSP	μ PD789800	8 K	2 ch	1 ch	-	1 ch	-	-	2ch (USB : 1ch)	31本	4.0 V	-			
	μ PD789840						4 ch		1ch	29本	2.8 V				
	μ PD789861	4 K		-			-		-	14本	1.8 V	RC発振版			
	μ PD789860														
ICカード 用	μ PD789810	6 K	-	-	-	1ch	-	-	-	1本	2.7 V	EEPROM内蔵			

注 10ビット・タイマ : 1チャンネル

機能概要

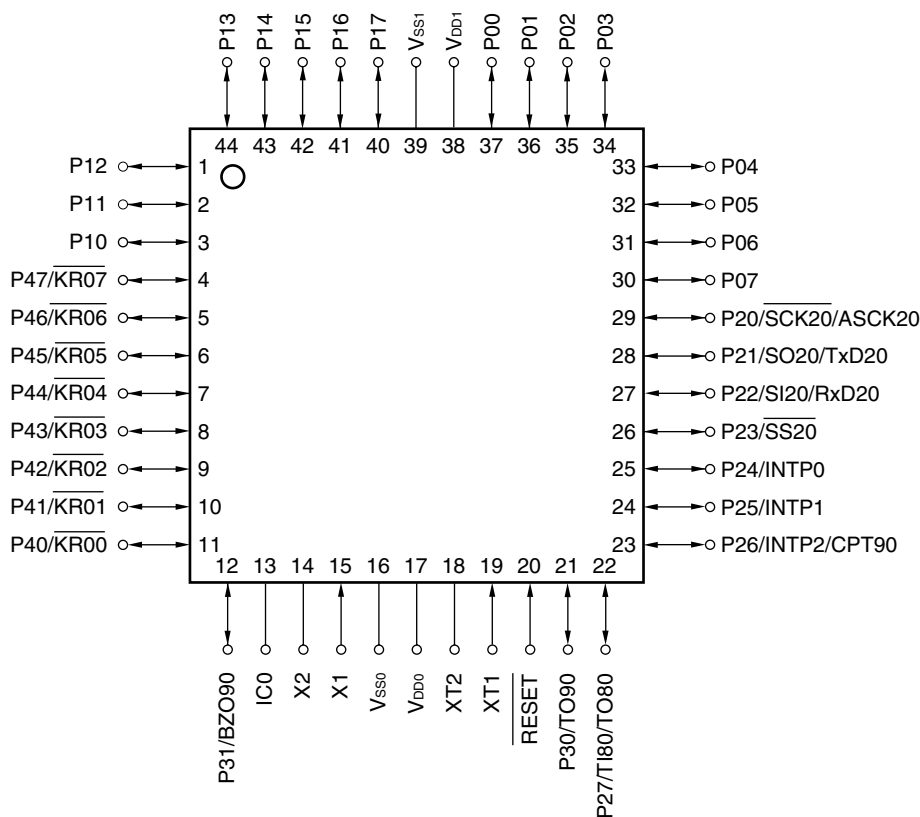
項 目		機 能
内部メモリ	ROM	16 Kバイト
	高速RAM	512バイト
最小命令実行時間		0.4 μ s/1.6 μ s (メイン・システム・クロック : 5.0 MHz動作時) 122 μ s (サブシステム・クロック : 32.768 kHz動作時)
汎用レジスタ		8ビット×8レジスタ
命令セット		・ 16ビット演算 ・ ビット操作 (セット, リセット, テスト) など
I/Oポート		CMOS入出力 : 34本
シリアル・インタフェース		3線式シリアルI/Oモード / UARTモード選択可能 : 1チャンネル
タイマ		・ 16ビット・タイマ・カウンタ : 1チャンネル ・ 8ビット・タイマ/イベント・カウンタ : 1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		2本
ベクタ割り込み要因	マスカブル	内部 : 7, 外部 : 4
	ノンマスカブル	内部 : 1
電源電圧		V _{DD} = 1.8 ~ 5.5 V
動作周囲温度		T _A = -40 ~ +85
パッケージ		44ピン・プラスチックLQFP (10 mm)

目 次

1. 端子接続図 (Top View) ...	6
2. ブロック図 ...	7
3. 端子機能一覧 ...	8
3.1 ポート端子 ...	8
3.2 ポート以外の端子 ...	9
3.3 端子の入出力回路タイプと未使用端子の処理 ...	10
4. メモリ空間 ...	12
5. 周辺ハードウェア機能 ...	13
5.1 ポート ...	13
5.2 クロック発生回路 ...	13
5.3 タイマ ...	14
5.4 シリアル・インタフェース ...	16
6. 割り込み機能 ...	17
7. スタンバイ機能 ...	19
8. リセット機能 ...	19
9. 命令セットの概要 ...	20
9.1 凡 例 ...	20
9.2 オペレーション一覧 ...	22
10. 電気的特性 ...	27
★ 11. 特性曲線 ...	38
12. 外形図 ...	40
★ 13. 半田付け推奨条件 ...	41
付録A. 開発ツール ...	42
付録B. 関連資料 ...	43

1. 端子接続図 (Top View)

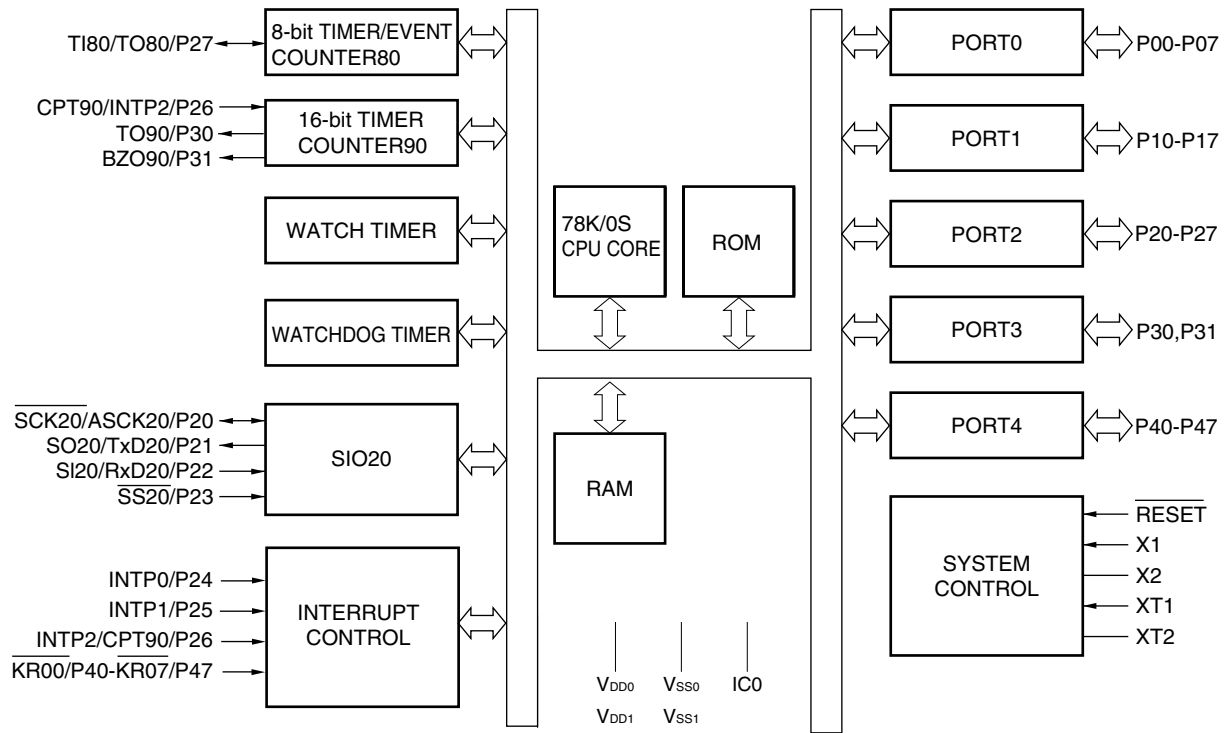
・ 44ピン・プラスチックLQFP (10x10)



注意 IC0 (Internally Connected) 端子はV_{SS0}またはV_{SS1}端子に直接接続してください。

ASCK20	: Asynchronous Serial Input	RxD20	: Receive Data
BZO90	: Buzzer Output	$\overline{\text{SCK20}}$: Serial Clock
CPT90	: Capture Trigger Input	SI20	: Serial Input
IC0	: Internally Connected	SO20	: Serial Output
INTP0-INTP2	: Interrupt from Peripherals	$\overline{\text{SS20}}$: Chip Select Input
$\overline{\text{KR00-KR07}}$: Key Return	TI80	: Timer Input
P00-P07	: Port0	TO80, TO90	: Timer Output
P10-P17	: Port1	TxD20	: Transmit Data
P20-P27	: Port2	V _{DD0} , V _{DD1}	: Power Supply
P30, P31	: Port3	V _{SS0} , V _{SS1}	: Ground
P40-P47	: Port4	X1, X2	: Crystal (Main System Clock)
$\overline{\text{RESET}}$: Reset	XT1, XT2	: Crystal (Subsystem Clock)

2. ブロック図



3. 端子機能一覧

3.1 ポート端子

端子名称	入出力	機 能	リセット時	兼用端子
P00-P07	入出力	ポート0。 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	-
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。	入力	-
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。 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	$\overline{\text{SCK20}}/\text{ASCK20}$
P21				SO20/TxD20
P22				SI20/RxD20
P23				$\overline{\text{SS20}}$
P24				INTP0
P25				INTP1
P26				INTP2/CPT90
P27				TI80/TO80
P30	入出力	ポート3。 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	TO90
P31				BZO90
P40-P47	入出力	ポート4。 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	$\overline{\text{KR00}}\text{-}\overline{\text{KR07}}$

3.2 ポート以外の端子

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，立ち下がり，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入力	入力	P24
INTP1				P25
INTP2				P26/CPT90
$\overline{KR00-KR07}$	入力	キー・リターン信号検出	入力	P40-P47
SI20	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	P22/RxD20
SO20	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	P21/TxD20
$\overline{SCK20}$	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	P20/ASCK20
$\overline{SS20}$	入力	シリアル・インタフェース用チップ・セレクト入力	入力	P23
ASCK20	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	P20/ $\overline{SCK20}$
RxD20	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	P22/SI20
TxD20	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	P21/SO20
TI80	入力	8ビット・タイマ（TM80）への外部カウント・クロック入力	入力	P27/TO80
TO80	出力	8ビット・タイマ（TM80）出力	入力	P27/TI80
TO90	出力	16ビット・タイマ（TM90）出力	入力	P30
BZO90	出力	16ビット・タイマ（TM90）のブザー出力	入力	P31
CPT90	入力	キャプチャ・エッジ入力	入力	P26/INTP2
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	-	-
XT2	-		-	-
V _{DD0}	-	ポート部の正電源	-	-
V _{DD1}	-	正電源（ポート部を除く）	-	-
V _{SS0}	-	ポート部のグランド電位	-	-
V _{SS1}	-	グランド電位（ポート部を除く）	-	-
\overline{RESET}	入力	システム・リセット入力	入力	-
IC0	-	内部接続されています。V _{SS0} またはV _{SS1} に直接接続してください。	-	-

3.3 端子の入出力回路タイプと未使用端子の処理

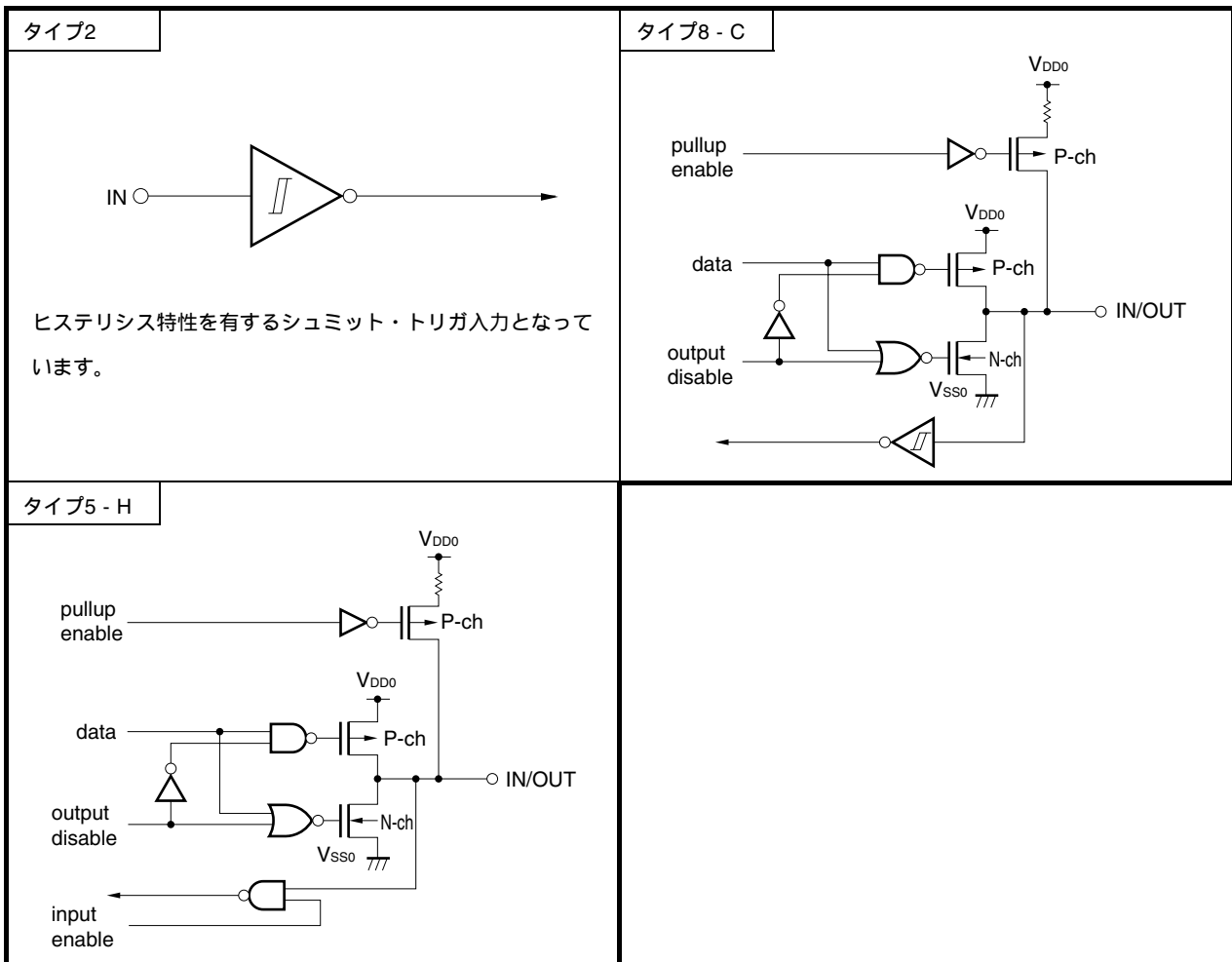
各端子の入出力回路タイプと未使用端子の処理を表3 - 1に示します。

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と未使用端子の処理

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-P07	5-H	入出力	入力時：個別に抵抗を介して、 V_{DD0} 、 V_{DD1} または V_{SS0} 、 V_{SS1} に接続してください。 出力時：オープンにしてください。
P10-P17			
P20/ $\overline{SCK20}$ /ASCK20			
P21/SO20/TxD20			
P22/SI20/RxD20			
P23/ $\overline{SS20}$			
P24/INTP0			
P25/INTP1			
P26/INTP2/CPT90			
P27/TI80/TO80			
P30/TO90	5-H		
P31/BZO90			
P40/ $\overline{KR00}$ -P47/ $\overline{KR07}$	8-C		
XT1	-		
XT2	-	-	オープンにしてください。
\overline{RESET}	2	入力	-
IC0	-	-	V_{SS0} または V_{SS1} に直接接続してください。

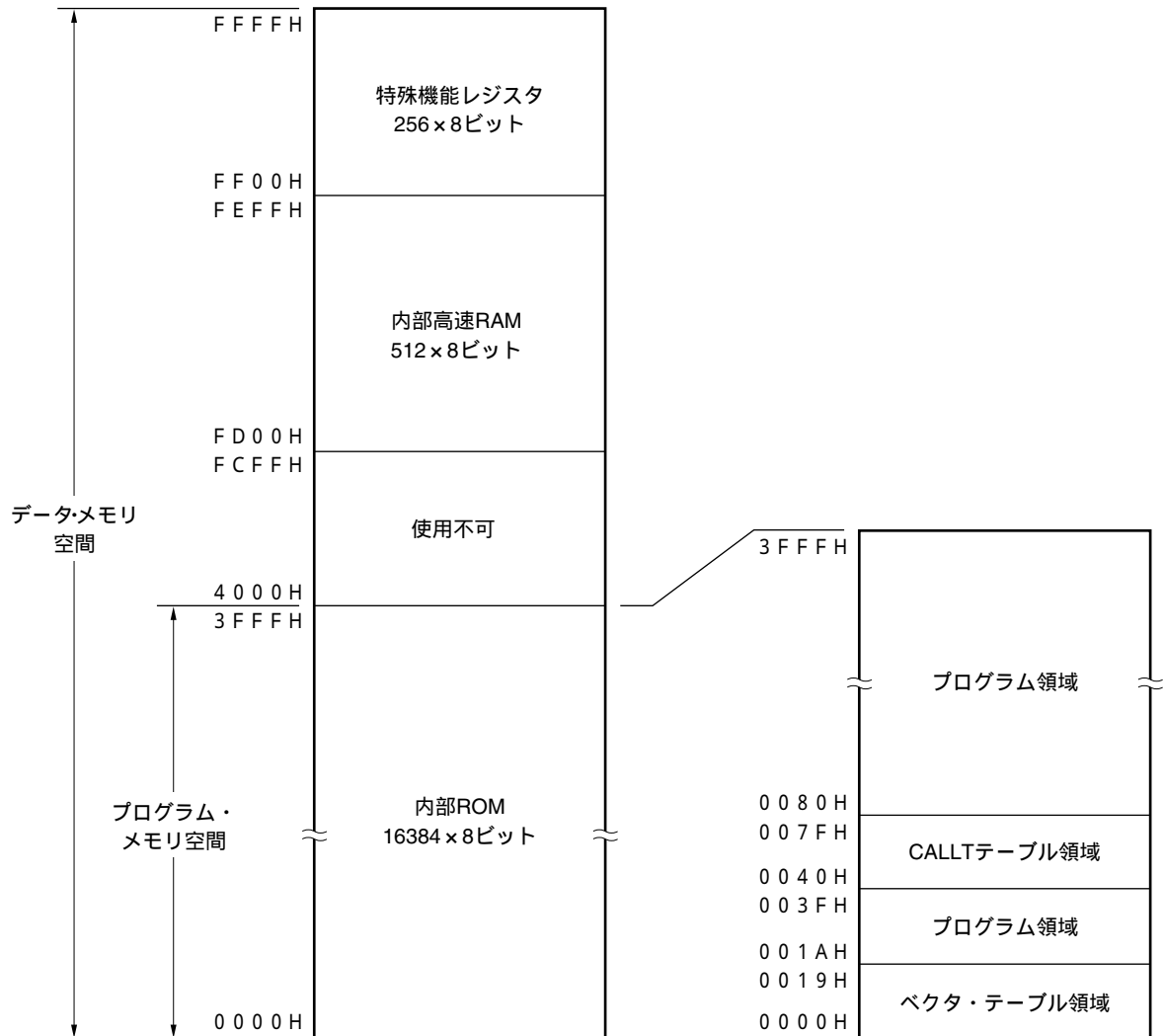
図3 - 1 端子の入出力回路一覧



4. メモリ空間

μ PD789046は、64Kバイトのメモリ空間をアクセスできます。図4 - 1にメモリ・マップを示します。

図4 - 1 メモリ・マップ



5. 周辺ハードウェア機能

5.1 ポート

μ PD789046には、次に示すI/Oポートを備えており、多様な制御ができます。

表5 - 1 ポートの機能

名称	端子名称	機能
ポート0	P00-P07	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。
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。
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。 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, P31	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。
ポート4	P40-P47	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。

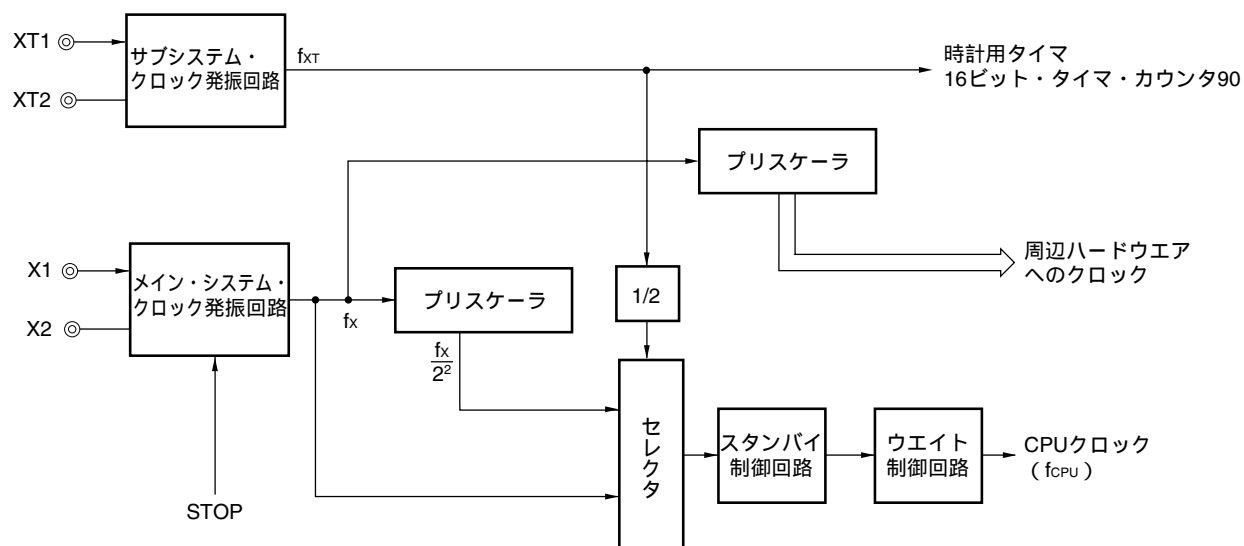
5.2 クロック発生回路

システム・クロックの発生回路を内蔵しています。

また、最小命令実行時間を変更できます。

- ・ 0.4 μs/1.6 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

タイマを4チャンネル内蔵しています。

- ・ 16ビット・タイマ・カウンタ90 (TM90) : 1チャンネル
- ・ 8ビット・タイマ/イベント・カウンタ80 (TM80) : 1チャンネル
- ・ 時計用タイマ (WT) : 1チャンネル
- ・ ウォッチドッグ・タイマ (WDT) : 1チャンネル

表5 - 2 タイマの動作

		TM90	TM80	WT	WDT
動作モード	インターバル・タイマ	-	1チャンネル	1チャンネル	1チャンネル
	外部イベント・カウンタ	-	1チャンネル	-	-
機能	タイマ出力	1出力	1出力	-	-
	方形波出力	-	1出力	-	-
	PWM出力	-	1出力	-	-
	ブザー出力	1出力	-	-	-
	キャプチャ	1入力	-	-	-
	割り込み要求	1	1	1	1

図5 - 2 16ビット・タイマ・カウンタ90のブロック図

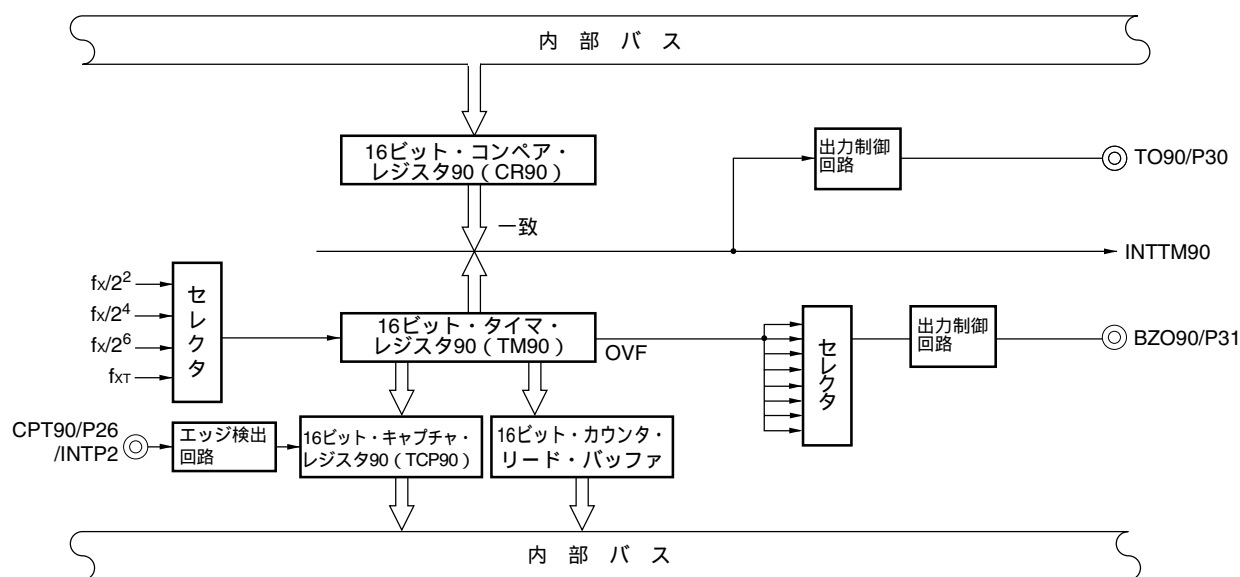


図5-3 8ビット・タイマ/イベント・カウンタ80のブロック図

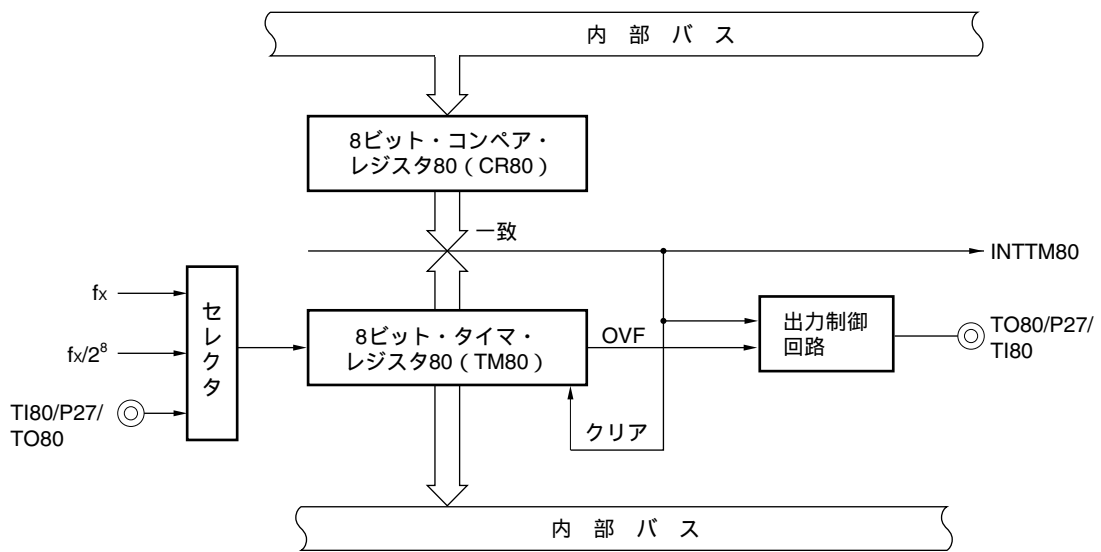
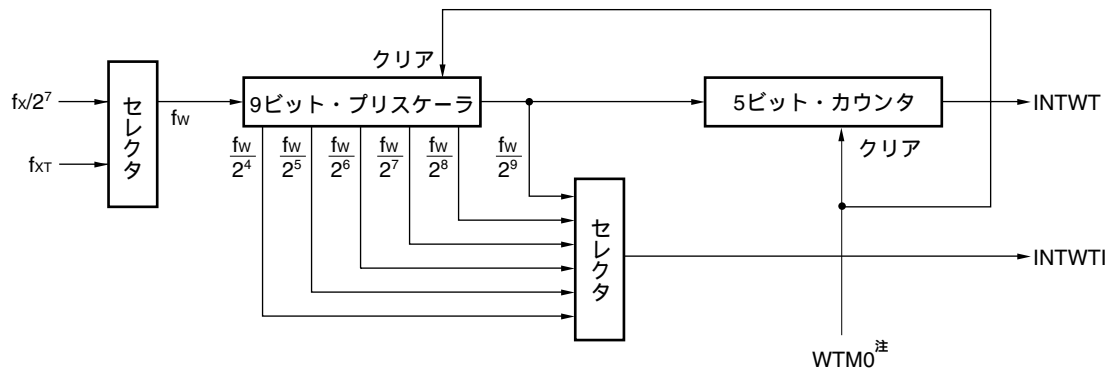
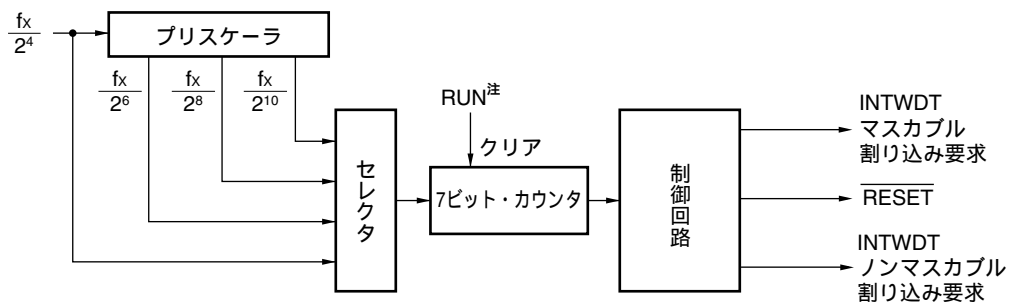


図5-4 時計用タイマのブロック図



注 時計用タイマ・モード・コントロール・レジスタ (WTM) のビット0

図5-5 ウォッチドッグ・タイマのブロック図



注 ウォッチドッグ・タイマ・モード・レジスタ (WDTM) のビット7

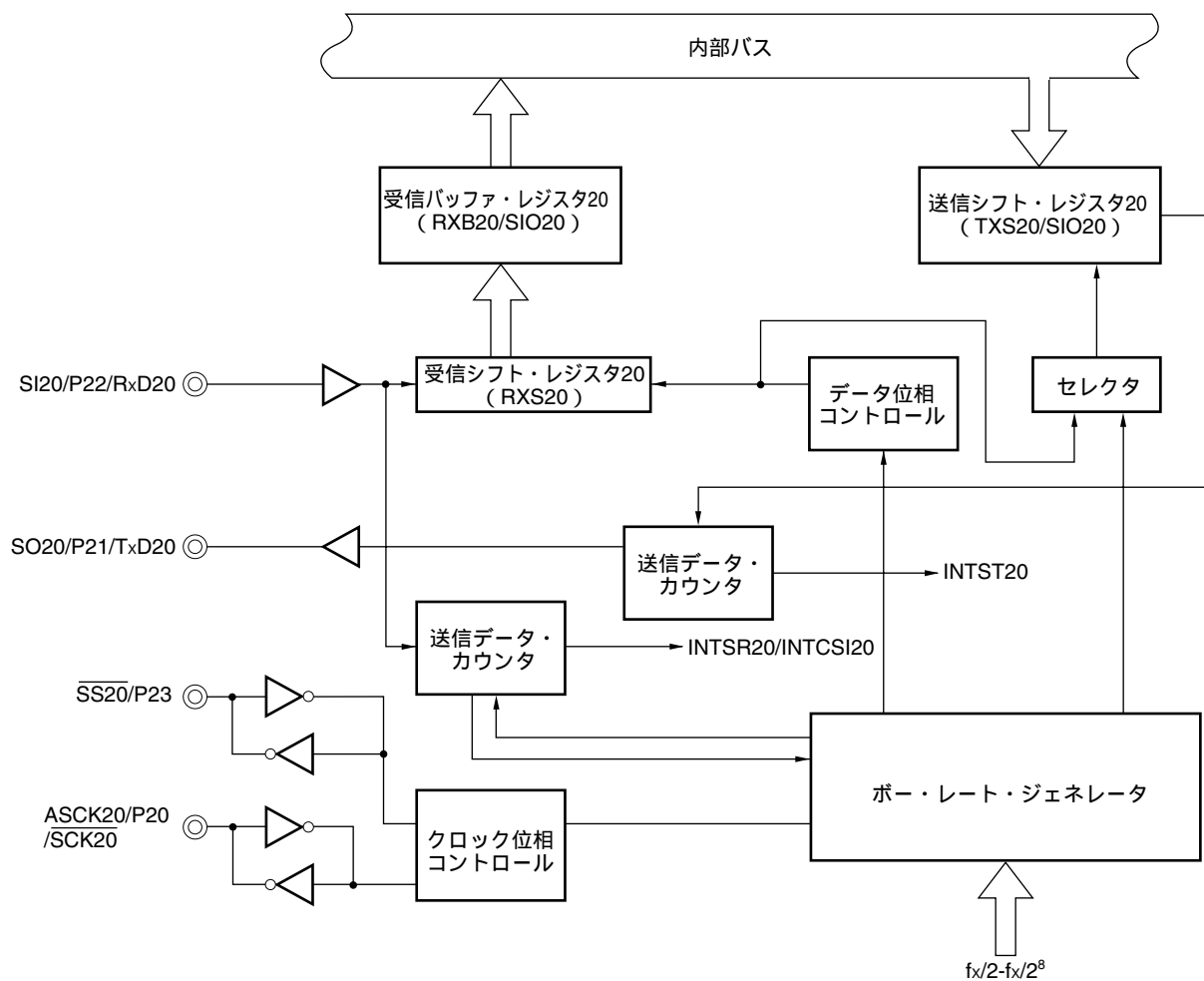
5.4 シリアル・インタフェース

シリアル・インタフェースを1チャンネル内蔵しています。

シリアル・インタフェース20には次の3種類のモードがあります。

- ・動作停止モード : 消費電力を低減可能
- ・3線式シリアルI/Oモード : MSB/LSB先頭切り替え可能
- ・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 - 6 シリアル・インタフェースのブロック図



6. 割り込み機能

割り込み機能には、次の2種類、12要因があります。

- ・ノンマスカブル：1
- ・マスカブル：11

表6-1 割り込み要因一覧

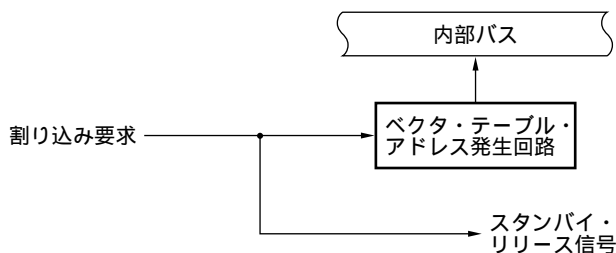
割り込みタイプ	プライオリティ ^{注1}	割り込み要因		内部/外部	ベクタ・ テーブル・ アドレス	基本構成 タイプ ^{注2}			
		名称	トリガ						
ノンマスカブル	-	INTWDT	ウォッチドッグ・タイマのオーバフロー（ウォッチドッグ・タイマ・モード1選択時）	内部	0004H	(A)			
マスカブル	0	INTWDT	ウォッチドッグ・タイマのオーバフロー（インターバル・タイマ・モード選択時）			(B)			
	1	INTP0	端子入力エッジ検出	外部	0006H	(C)			
	2	INTP1			0008H				
	3	INTP2			000AH				
	4	INTSR20	シリアル・インタフェース20のUART受信終了	内部	000CH	(B)			
		INTCSI20	シリアル・インタフェース20の3線式SIO転送受信終了						
	5	INTST20	シリアル・インタフェース20のUART送信終了				000EH		
	6	INTWT	時計用タイマ割り込み				0010H		
	7	INTWTI	インターバル・タイマ割り込み				0012H		
	8	INTTM80	8ビット・タイマ/イベント・カウンタ80の一致信号発生				0014H		
	9	INTTM90	16ビット・タイマ・カウンタ90の一致信号発生				0016H		
	10	INTKR00	キー・リターン信号検出				外部	0018H	(C)

注1. プライオリティは、複数のマスカブル割り込み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、10が最低順位です。

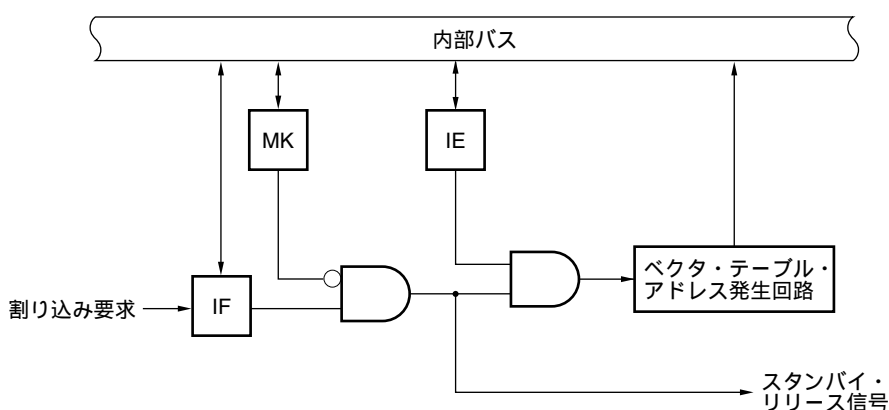
2. 基本構成タイプの(A) - (C)は、図6-1の(A) - (C)に対応しています。

図6 - 1 割り込み機能の基本構成

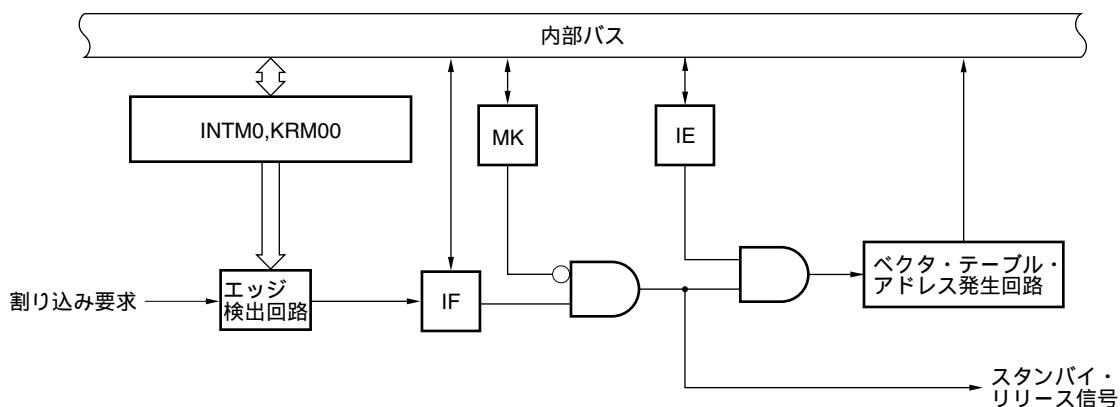
(A) 内部ノンマスクابل割り込み



(B) 内部マスクابل割り込み



(C) 外部マスクابل割り込み



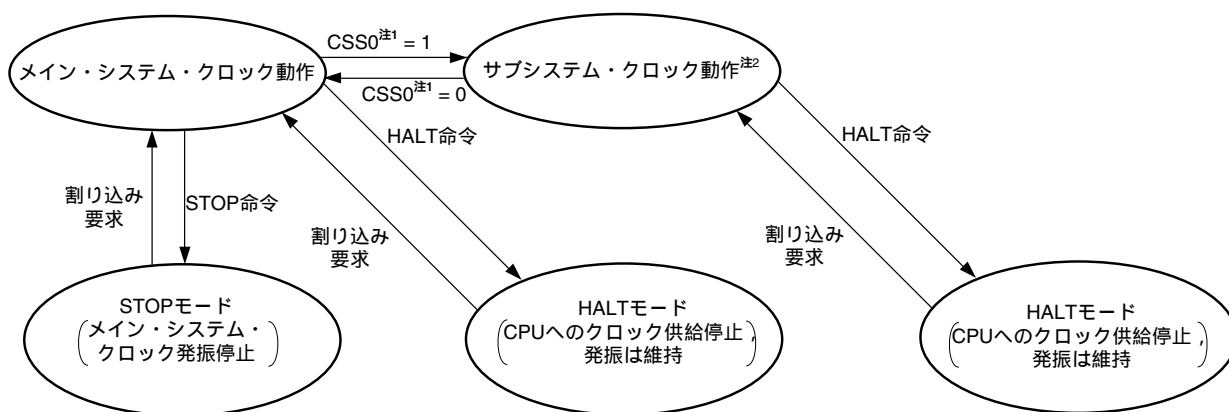
- INTM0 : 外部割り込みモード・レジスタ0
- KRM00 : キー・リターン・モード・レジスタ00
- IF : 割り込み要求フラグ
- IE : 割り込み許可フラグ
- MK : 割り込みマスク・フラグ

7. 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、微消費電流状態にします。

図7-1 スタンバイ機能



注1. サブクロック・コントロール・レジスタ (CSS) のビット4

2. 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、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 (MCC) 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。

8. 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{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

9. 命令セットの概要

μ PD789046の命令セットを一覧表にして示します。

9.1 凡 例

9.1.1 オペランドの表現形式と記述方法

各命令のオペランド欄には、その命令のオペランド表現形式に対する記述方法に従ってオペランドを記述しています（詳細は、アセンブラ仕様による）。記述方法の中で複数個あるものは、それらの要素の1つを選択します。大文字で書かれた英字および#、!, \$, []の記号はキー・ワードであり、そのまま記述します。記号の説明は、次のとおりです。

- ・#：イミディエト・データ指定
- ・\$：相対アドレス指定
- ・!：絶対アドレス指定
- ・[]：間接アドレス指定

イミディエト・データのときは、適当な数値またはレーベルを記述します。レーベルで記述する際も#、!, \$, []記号は必ず記述してください。

また、オペランドのレジスタの記述形式r, rpには、機能名称（X, A, Cなど）、絶対名称（下表の中のカッコ内の名称, R0, R1, R2など）のいずれの形式でも記述可能です。

表9 - 1 オペランドの表現形式と記述方法

表現形式	記 述 方 法
r	X (R0), A (R1), C (R2), B (R3), E (R4), D (R5) L (R6), H (R7)
rp	AX (RP0), BC (RP1), DE (RP2), HL (RP3)
sfr	特殊機能レジスタ略号
saddr	FE20H-FF1FH イミディエト・データまたはレーベル
saddrp	FE20H-FF1FH イミディエト・データまたはレーベル (偶数アドレスのみ)
addr16	0000H-FFFFH イミディエト・データまたはレーベル (16ビット・データ転送命令時は偶数アドレスのみ)
addr5	0040H-007FH イミディエト・データまたはレーベル (偶数アドレスのみ)
word	16ビット・イミディエト・データまたはレーベル
byte	8ビット・イミディエト・データまたはレーベル
bit	3ビット・イミディエト・データまたはレーベル

9.1.2 オペレーション欄の説明

A	: Aレジスタ; 8ビット・アキュムレータ
X	: Xレジスタ
B	: Bレジスタ
C	: Cレジスタ
D	: Dレジスタ
E	: Eレジスタ
H	: Hレジスタ
L	: Lレジスタ
AX	: AXレジスタ・ペア; 16ビット・アキュムレータ
BC	: BCレジスタ・ペア
DE	: DEレジスタ・ペア
HL	: HLレジスタ・ペア
PC	: プログラム・カウンタ
SP	: スタック・ポインタ
PSW	: プログラム・ステータス・ワード
CY	: キャリー・フラグ
AC	: 補助キャリー・フラグ
Z	: ゼロ・フラグ
IE	: 割り込み要求許可フラグ
NMIS	: ノンマスクブル割り込み処理中フラグ
()	: ()内のアドレスまたはレジスタの内容で示されるメモリの内容
X _H , X _L	: 16ビット・レジスタの上位8ビット, 下位8ビット
∧	: 論理積 (AND)
∨	: 論理和 (OR)
⊕	: 排他的論理和 (exclusive OR)
—	: 反転データ
addr16	: 16ビット・イミディエト・データまたはレーベル
jdisp8	: 符号付き8ビット・データ (ディスプレイメント値)

9.1.3 フラグ動作欄の説明

(ブランク)	: 変化なし
0	: 0にクリアされる
1	: 1にセットされる
x	: 結果に従ってセット/クリアされる
R	: 以前に退避した値がストアされる

9.2 オペレーション一覧

二モニック	オペランド	バイト	クロック	オペレーション	フラグ		
					Z	AC	CY
MOV	r, # byte	3	6	r byte			
	saddr, # byte	3	6	(saddr) byte			
	sfr, # byte	3	6	sfr byte			
	A, r <small>注1</small>	2	4	A r			
	r, A <small>注1</small>	2	4	r A			
	A, saddr	2	4	A (saddr)			
	saddr, A	2	4	(saddr) A			
	A, sfr	2	4	A sfr			
	sfr, A	2	4	sfr A			
	A, !addr16	3	8	A (addr16)			
	!addr16, A	3	8	(addr16) A			
	PSW, # byte	3	6	PSW byte	x	x	x
	A, PSW	2	4	A PSW			
	PSW, A	2	4	PSW A	x	x	x
	A, [DE]	1	6	A (DE)			
	[DE], A	1	6	(DE) A			
	A, [HL]	1	6	A (HL)			
	[HL], A	1	6	(HL) A			
A, [HL + byte]	2	6	A (HL + byte)				
[HL + byte], A	2	6	(HL + byte) A				
XCH	A, X	1	4	A X			
	A, r <small>注2</small>	2	6	A r			
	A, saddr	2	6	A (saddr)			
	A, sfr	2	6	A (sfr)			
	A, [DE]	1	8	A (DE)			
	A, [HL]	1	8	A (HL)			
	A, [HL + byte]	2	8	A (HL + byte)			
MOVW	rp, # word	3	6	rp word			
	AX, saddrp	2	6	AX (saddrp)			
	saddrp, AX	2	8	(saddrp) AX			
	AX, rp <small>注3</small>	1	4	AX rp			
	rp, AX <small>注3</small>	1	4	rp AX			
XCHW	AX, rp <small>注3</small>	1	8	AX rp			

注1 . r = Aを除く

2 . r = A, Xを除く

3 . rp = BC, DE, HLのみ

備考 命令の1クロックはプロセッサ・クロック・コントロール・レジスタ (PCC) で選択したCPUクロック (fcpu) の1クロック分です。

二モニック	オペランド	バイト	クロック	オペレーション	フラグ		
					Z	AC	CY
ADD	A, # byte	2	4	A, CY A + byte	x	x	x
	saddr, # byte	3	6	(saddr), CY (saddr) + byte	x	x	x
	A, r	2	4	A, CY A + r	x	x	x
	A, saddr	2	4	A, CY A + (saddr)	x	x	x
	A, !addr16	3	8	A, CY A + (addr16)	x	x	x
	A, [HL]	1	6	A, CY A + (HL)	x	x	x
	A, [HL + byte]	2	6	A, CY A + (HL + byte)	x	x	x
ADDC	A, # byte	2	4	A, CY A + byte + CY	x	x	x
	saddr, # byte	3	6	(saddr), CY (saddr) + byte + CY	x	x	x
	A, r	2	4	A, CY A + r + CY	x	x	x
	A, saddr	2	4	A, CY A + (saddr) + CY	x	x	x
	A, !addr16	3	8	A, CY A + (addr16) + CY	x	x	x
	A, [HL]	1	6	A, CY A + (HL) + CY	x	x	x
	A, [HL + byte]	2	6	A, CY A + (HL + byte) + CY	x	x	x
SUB	A, # byte	2	4	A, CY A - byte	x	x	x
	saddr, # byte	3	6	(saddr), CY (saddr) - byte	x	x	x
	A, r	2	4	A, CY A - r	x	x	x
	A, saddr	2	4	A, CY A - (saddr)	x	x	x
	A, !addr16	3	8	A, CY A - (addr16)	x	x	x
	A, [HL]	1	6	A, CY A - (HL)	x	x	x
	A, [HL + byte]	2	6	A, CY A - (HL + byte)	x	x	x
SUBC	A, # byte	2	4	A, CY A - byte - CY	x	x	x
	saddr, # byte	3	6	(saddr), CY (saddr) - byte - CY	x	x	x
	A, r	2	4	A, CY A - r - CY	x	x	x
	A, saddr	2	4	A, CY A - (saddr) - CY	x	x	x
	A, !addr16	3	8	A, CY A - (addr16) - CY	x	x	x
	A, [HL]	1	6	A, CY A - (HL) - CY	x	x	x
	A, [HL + byte]	2	6	A, CY A - (HL + byte) - CY	x	x	x
AND	A, # byte	2	4	A A ^ byte	x		
	saddr, # byte	3	6	(saddr) (saddr) ^ byte	x		
	A, r	2	4	A A ^ r	x		
	A, saddr	2	4	A A ^ (saddr)	x		
	A, !addr16	3	8	A A ^ (addr16)	x		
	A, [HL]	1	6	A A ^ (HL)	x		
	A, [HL + byte]	2	6	A A ^ (HL + byte)	x		

備考 命令の1クロックはプロセッサ・クロック・コントロール・レジスタ (PCC) で選択したCPUクロック (fcPU) の1クロック分です。

ニモニク	オペランド	バイト	クロック	オペレーション	フラグ		
					Z	AC	CY
OR	A, # byte	2	4	A A ∨ byte			x
	saddr, # byte	3	6	(saddr) (saddr) ∨ byte			x
	A, r	2	4	A A ∨ r			x
	A, saddr	2	4	A A ∨ (saddr)			x
	A, !addr16	3	8	A A ∨ (addr16)			x
	A, [HL]	1	6	A A ∨ (HL)			x
	A, [HL + byte]	2	6	A A ∨ (HL + byte)			x
XOR	A, # byte	2	4	A A ∨ byte			x
	saddr, # byte	3	6	(saddr) (saddr) ∨ byte			x
	A, r	2	4	A A ∨ r			x
	A, saddr	2	4	A A ∨ (saddr)			x
	A, !addr16	3	8	A A ∨ (addr16)			x
	A, [HL]	1	6	A A ∨ (HL)			x
	A, [HL + byte]	2	6	A A ∨ (HL + byte)			x
CMP	A, # byte	2	4	A - byte	x	x	x
	saddr, # byte	3	6	(saddr) - byte	x	x	x
	A, r	2	4	A - r	x	x	x
	A, saddr	2	4	A - (saddr)	x	x	x
	A, !addr16	3	8	A - (addr16)	x	x	x
	A, [HL]	1	6	A - (HL)	x	x	x
	A, [HL + byte]	2	6	A - (HL + byte)	x	x	x
ADDW	AX, # word	3	6	AX, CY AX + word	x	x	x
SUBW	AX, # word	3	6	AX, CY AX - word	x	x	x
CMPW	AX, # word	3	6	AX - word	x	x	x
INC	r	2	4	r r + 1	x		x
	saddr	2	4	(saddr) (saddr) + 1	x		x
DEC	r	2	4	r r - 1	x		x
	saddr	2	4	(saddr) (saddr) - 1	x		x
INCW	rp	1	4	rp rp + 1			
DECW	rp	1	4	rp rp - 1			
ROR	A, 1	1	2	(CY, A ₇ A ₀ , A _{m-1} A _m) × 1回			x
ROL	A, 1	1	2	(CY, A ₀ A ₇ , A _{m+1} A _m) × 1回			x
RORC	A, 1	1	2	(CY A ₀ , A ₇ CY, A _{m-1} A _m) × 1回			x
ROLC	A, 1	1	2	(CY A ₇ , A ₀ CY, A _{m+1} A _m) × 1回			x

備考 命令の1クロックはプロセッサ・クロック・コントロール・レジスタ (PCC) で選択したCPUクロック (fcPU) の1クロック分です。

二モニック	オペランド	バイト	クロック	オペレーション	フラグ
					Z AC CY
SET1	saddr. bit	3	6	(saddr. bit) 1	
	sfr. bit	3	6	sfr. bit 1	
	A. bit	2	4	A. bit 1	
	PSW. bit	3	6	PSW. bit 1	x x x
	[HL]. bit	2	10	(HL). bit 1	
CLR1	saddr. bit	3	6	(saddr. bit) 0	
	sfr. bit	3	6	sfr. bit 0	
	A. bit	2	4	A. bit 0	
	PSW. bit	3	6	PSW. bit 0	x x x
	[HL]. bit	2	10	(HL). bit 0	
SET1	CY	1	2	CY 1	1
CLR1	CY	1	2	CY 0	0
NOT1	CY	1	2	CY $\overline{\text{CY}}$	x
CALL	laddr16	3	6	(SP - 1) (PC + 3) _H , (SP - 2) (PC + 3) _L , PC addr16, SP SP - 2	
CALLT	[addr5]	1	8	(SP - 1) (PC + 1) _H , (SP - 2) (PC + 1) _L , PC _H (00000000, addr5 + 1), PC _L (00000000, addr5), SP SP - 2	
RET		1	6	PC _H (SP + 1), PC _L (SP), SP SP + 2	
RETI		1	8	PC _H (SP + 1), PC _L (SP), PSW (SP + 2), SP SP + 3, NMIS 0	R R R
PUSH	PSW	1	2	(SP - 1) PSW, SP SP - 1	
	rp	1	4	(SP - 1) rp _H , (SP - 2) rp _L , SP SP - 2	
POP	PSW	1	4	PSW (SP), SP SP + 1	R R R
	rp	1	6	rp _H (SP + 1), rp _L (SP), SP SP + 2	
MOVW	SP, AX	2	8	SP AX	
	AX, SP	2	6	AX SP	
BR	laddr16	3	6	PC addr16	
	\$addr16	2	6	PC PC + 2 + jdisp8	
	AX	1	6	PC _H A, PC _L X	

備考 命令の1クロックはプロセッサ・クロック・コントロール・レジスタ (PCC) で選択したCPUクロック (fcPU) の1クロック分です。

ニモニック	オペランド	バイト	クロック	オペレーション	フラグ		
					Z	AC	CY
BC	\$addr16	2	6	PC PC + 2 + jdisp8 if CY = 1			
BNC	\$addr16	2	6	PC PC + 2 + jdisp8 if CY = 0			
BZ	\$addr16	2	6	PC PC + 2 + jdisp8 if Z = 1			
BNZ	\$addr16	2	6	PC PC + 2 + jdisp8 if Z = 0			
BT	saddr. bit, \$addr16	4	10	PC PC + 4 + jdisp8 if (saddr. bit) = 1			
	sfr. bit, \$addr16	4	10	PC PC + 4 + jdisp8 if sfr. bit = 1			
	A. bit, \$addr16	3	8	PC PC + 3 + jdisp8 if A. bit = 1			
	PSW. bit, \$addr16	4	10	PC PC + 4 + jdisp8 if PSW. bit = 1			
BF	saddr. bit, \$addr16	4	10	PC PC + 4 + jdisp8 if (saddr. bit) = 0			
	sfr. bit, \$addr16	4	10	PC PC + 4 + jdisp8 if sfr. bit = 0			
	A. bit, \$addr16	3	8	PC PC + 3 + jdisp8 if A. bit = 0			
	PSW. bit, \$addr16	4	10	PC PC + 4 + jdisp8 if PSW. bit = 0			
DBNZ	B, \$addr16	2	6	B B - 1, then PC PC + 2 + jdisp8 if B = 0			
	C, \$addr16	2	6	C C - 1, then PC PC + 2 + jdisp8 if C = 0			
	saddr, \$addr16	3	8	(saddr) (saddr) - 1, then PC PC + 3 + jdisp8 if (saddr) = 0			
NOP		1	2	No Operation			
EI		3	6	IE = 1 (Enable Interrupt)			
DI		3	6	IE = 0 (Disable Interrupt)			
HALT		1	2	Set HALT Mode			
STOP		1	2	Set STOP Mode			

備考 命令の1クロックはプロセッサ・クロック・コントロール・レジスタ (PCC) で選択したCPUクロック (fcPU) の1クロック分です。

★ 10. 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 ~ + 6.5	V
入力電圧	V _I		- 0.3 ~ V _{DD} + 0.3	V
出力電圧	V _O		- 0.3 ~ V _{DD} + 0.3	V
ハイ・レベル出力電流	I _{OH}	1端子	- 10	mA
		全端子合計	- 30	mA
ロウ・レベル出力電流	I _{OL}	1端子	30	mA
		全端子合計	160	mA
動作周囲温度	T _A		- 40 ~ + 85	
保存温度	T _{stg}		- 65 ~ + 150	

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。

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 (fxT) 注1	VDD = 発振電圧範囲	1.0		5.0	MHz
		発振安定時間注2	VDDが発振開始電圧の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	ms
						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
		X1入力周波数 (fx) 注1	VDD = 2.7 ~ 5.5 V	1.0		5.0	MHz
		X1入力ハイ,ロウ・レベル幅 (txH, txL)	VDD = 2.7 ~ 5.5 V	85		500	ns

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

- 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。発振ウエイト時間内に発振安定する発振子、振動子を使用してください。

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VSS0と同電位になるようにする。
- ・大電流が流れるグラウンド・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。

- 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 ($T_A = -40 \sim +85$, $V_{DD} = 1.8 \sim 5.5$ 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}	$V_{DD} = 4.5 \sim 5.5$ V		1.2	2	s
外部 クロック		XT1入力周波数 (f_{XT}) ^{注1}		32		35	kHz
		X1入力ハイ、ロウ・レベル幅 (t_{XTH} , t_{XTL})		14.3		15.6	μs

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

- 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。発振ウエイト時間内に発振安定する振動子を使用してください。

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実線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_{SS0} と同電位になるようにする。
- ・大電流が流れるグラウンド・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。

- 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。

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・レベル出力電流	I _{OH}	1端子あたり				- 1	mA
		全端子合計				- 15	mA
ロウ・レベル出力電流	I _{OL}	1端子あたり				10	mA
		全端子合計				80	mA
ハイ・レベル入力電圧	V _{IH1}	P00-P07, P10-P17, P30, P31	V _{DD} = 2.7 ~ 5.5 V	0.7 V _{DD}		V _{DD}	V
				0.9 V _{DD}		V _{DD}	V
	V _{IH2}	RESET, P20-P27, P40-P47	V _{DD} = 2.7 ~ 5.5 V	0.8 V _{DD}		V _{DD}	V
				0.9 V _{DD}		V _{DD}	V
	V _{IH3}	X1, X2	V _{DD} = 4.5 ~ 5.5 V	V _{DD} - 0.5		V _{DD}	V
				V _{DD} - 0.1		V _{DD}	V
	V _{IH4}	XT1, XT2	V _{DD} = 4.5 ~ 5.5 V	V _{DD} - 0.5		V _{DD}	V
				V _{DD} - 0.1		V _{DD}	V
ロウ・レベル入力電圧	V _{IL1}	P00-P07, P10-P17, P30, P31	V _{DD} = 2.7 ~ 5.5 V	0		0.3 V _{DD}	V
				0		0.1 V _{DD}	V
	V _{IL2}	RESET, P20-P27, P40-P47	V _{DD} = 2.7 ~ 5.5 V	0		0.2 V _{DD}	V
				0		0.1 V _{DD}	V
	V _{IL3}	X1, X2	V _{DD} = 4.5 ~ 5.5 V	0		0.4	V
				0		0.1	V
	V _{IL4}	XT1, XT2	V _{DD} = 4.5 ~ 5.5 V	0		0.4	V
				0		0.1	V
ハイ・レベル出力電圧	V _{OH}	V _{DD} = 4.5 ~ 5.5 V, I _{OH} = - 1 mA		V _{DD} - 1.0			V
		I _{OH} = - 100 μA		V _{DD} - 0.5			V
ロウ・レベル出力電圧	V _{OL}	V _{DD} = 4.5 ~ 5.5 V, I _{OL} = 10 mA				1.0	V
		I _{OL} = 400 μA				0.5	V
ハイ・レベル入力リーク電流	I _{LIH1}	V _{IN} = V _{DD}	X1, X2, XT1, XT2 以外の端子			3	μA
	I _{LIH2}		X1, X2, XT1, XT2			20	μA
ロウ・レベル入力リーク電流	I _{LIL1}	V _{IN} = 0 V	X1, X2, XT1, XT2 以外の端子			- 3	μA
	I _{LIL2}		X1, X2, XT1, XT2			- 20	μA
ハイ・レベル出力リーク電流	I _{LOH}	V _{OUT} = V _{DD}				3	μA
ロウ・レベル出力リーク電流	I _{LOL}	V _{OUT} = 0 V				- 3	μA
ソフトウェア・プルアップ抵抗	R	V _{IN} = 0 V		50	100	200	kΩ

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	
電源電流 ^{注1}	IDD1	5.0 MHz水晶発振 動作モード (C1 = C2 = 22 pF)	VDD = 5.0 V ± 10 % ^{注3}		1.8	3.2	mA
			VDD = 3.0 V ± 10 % ^{注4}		0.45	0.9	mA
			VDD = 2.0 V ± 10 % ^{注4}		0.25	0.45	mA
	IDD2	5.0 MHz水晶発振 HALTモード (C1 = C2 = 22 pF)	VDD = 5.0 V ± 10 % ^{注3}		0.8	1.6	mA
			VDD = 3.0 V ± 10 % ^{注4}		0.3	0.6	mA
			VDD = 2.0 V ± 10 % ^{注4}		0.15	0.3	mA
	IDD3	32.768 kHz水晶発振 動作モード ^{注2} (C3 = C4 = 22 pF, R = 220 kΩ)	VDD = 5.0 V ± 10 %		70	160	μA
			VDD = 3.0 V ± 10 %		40	90	μA
			VDD = 2.0 V ± 10 %		25	60	μA
	IDD4	32.768 kHz水晶発振 HALTモード ^{注2} (C3 = C4 = 22 pF, R = 220 kΩ)	VDD = 5.0 V ± 10 %		20	55	μA
			VDD = 3.0 V ± 10 %		5	25	μA
			VDD = 2.0 V ± 10 %		2.5	12.5	μA
IDD5	STOPモード	VDD = 5.0 V ± 10 %		0.1	10	μA	
		VDD = 3.0 V ± 10 %		0.05	5.0	μA	
		TA = 25		0.05	3.0	μA	
		VDD = 2.0 V ± 10 %		0.05	3.0	μA	

注1 . ポート電流 (内蔵プルアップ抵抗に流れる電流含む) は含みません。

- 2 . メイン・システム・クロック停止時
- 3 . 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) = 00Hに設定したとき)
- 4 . 低速モード動作時 (PCC = 02Hに設定したとき)

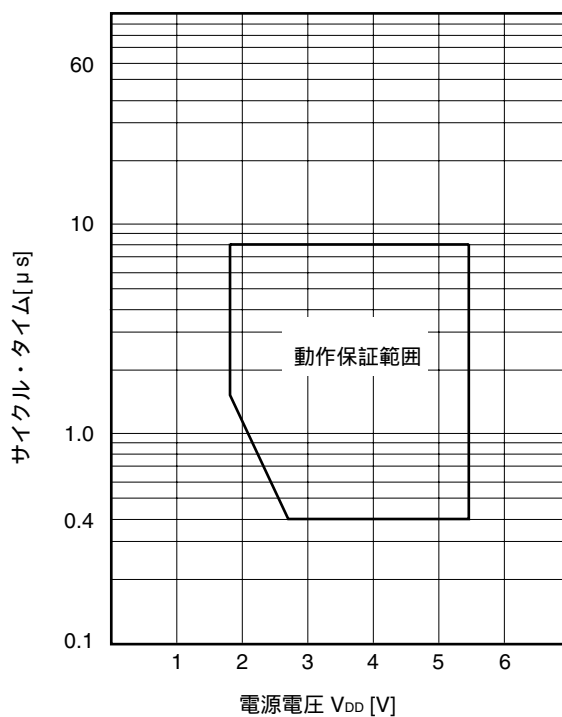
備考 特に指定のないかぎり, 兼用端子の特性はポート端子の特性と同じです。

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	VDD = 2.7 ~ 5.5 V 0.4		8	μs
			1.6		8	μs
		サブシステム・クロックで動作	114	122	125	μs
TI80入力周波数	fTI	VDD = 2.7 ~ 5.5 V	0		4	MHz
			0		275	kHz
TI80入力ハイ, ロウ・レベル幅	tTIH, tTIL	VDD = 2.7 ~ 5.5 V	0.1			μs
			1.8			μs
割り込み入力 ハイ, ロウ・レベル幅	tINTH, tINTL	INTP0-INTP2	10			μs
RESET入力 ロウ・レベル幅	tRSL		10			μs

TCY vs VDD (メイン・システム・クロック)



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

(a) 3線式シリアル/Oモード (SCK20...内部クロック)

項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位	
SCK20サイクル・タイム	tkCY1	VDD = 2.7 ~ 5.5 V	800			ns	
			3200			ns	
SCK20ハイ,ロウ・レベル幅	tkH1, tkL1	VDD = 2.7 ~ 5.5 V	tkCY1/2 - 50			ns	
			tkCY1/2 - 150			ns	
SI20セット・アップ時間 (対SCK20)	tsIK1	VDD = 2.7 ~ 5.5 V	150			ns	
			500			ns	
			400			ns	
			600			ns	
SCK20 SO20 出力遅延時間	tkSO1	R = 1kΩ, C = 100 pF ^注	VDD = 2.7 ~ 5.5 V		0	250	ns
					0	1000	ns

注 R, CはSO20出力ラインの負荷抵抗, 負荷容量です。

(b) 3線式シリアル/Oモード (SCK20...外部クロック)

項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位	
SCK20サイクル・タイム	tkCY2	VDD = 2.7 ~ 5.5 V	900			ns	
			3500			ns	
SCK20ハイ,ロウ・レベル幅	tkH2, tkL2	VDD = 2.7 ~ 5.5 V	400			ns	
			1600			ns	
SI20セット・アップ時間 (対SCK20)	tsIK2	VDD = 2.7 ~ 5.5 V	100			ns	
			150			ns	
SI20ホールド時間 (対SCK20)	tkSI2	VDD = 2.7 ~ 5.5 V	400			ns	
			600			ns	
SCK20 SO20 出力遅延時間	tkSO2	R = 1kΩ, C = 100 pF ^注	VDD = 2.7 ~ 5.5 V		0	300	ns
					0	1000	ns
★ SO20セットアップ時間 (SS20使用時, 対SS20)	tkAS2	VDD = 2.7 ~ 5.5 V			120	ns	
					400	ns	
★ SO20ディスエーブル時間 (SS20使用時, 対SS20)	tkDS2	VDD = 2.7 ~ 5.5 V			240	ns	
					800	ns	

注 R, CはSO20出力ラインの負荷抵抗, 負荷容量です。

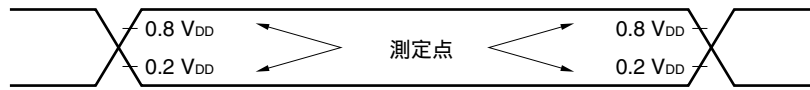
(c) UARTモード (専用ボー・レート・ジェネレータ出力)

項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
転送レート		VDD = 2.7 ~ 5.5 V			78125	bps
					19531	bps

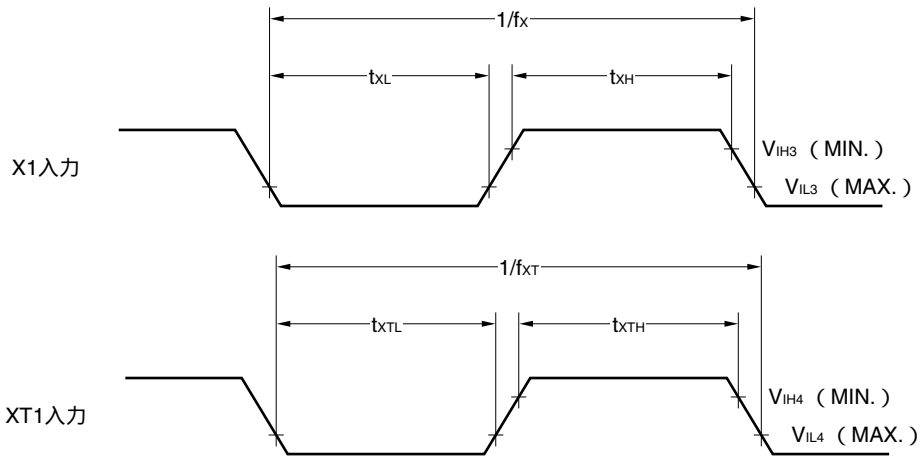
(d) UARTモード (外部クロック入力)

項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
ASCK20サイクル・タイム	t _{KCY3}	V _{DD} = 2.7 ~ 5.5 V	900			ns
			3500			ns
ASCK20ハイ, ロウ・レベル幅	t _{KH3} , t _{KL3}	V _{DD} = 2.7 ~ 5.5 V	400			ns
			1600			ns
転送レート		V _{DD} = 2.7 ~ 5.5 V			39063	bps
					9766	bps
ASCK20立ち上がり, 立ち下がり時間	t _R , t _F				1	μs

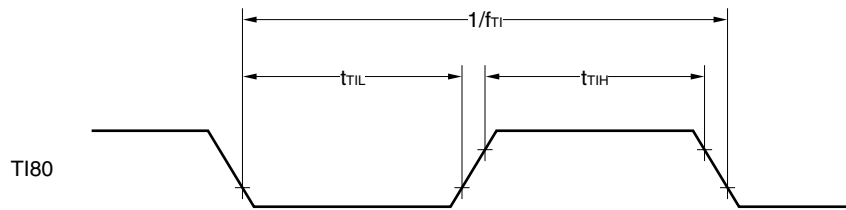
ACタイミング測定点 (X1, XT1入力を除く)



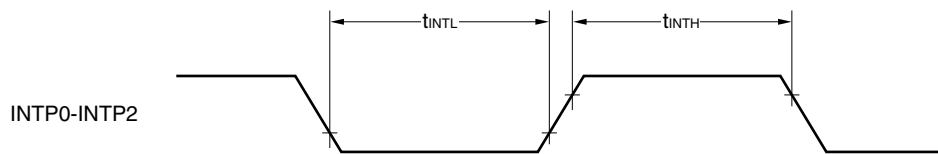
クロック・タイミング



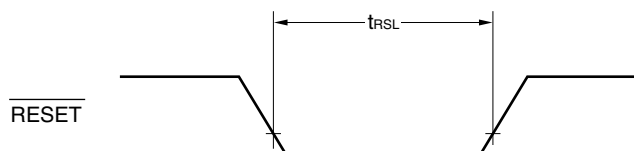
TIタイミング



割り込み入力タイミング

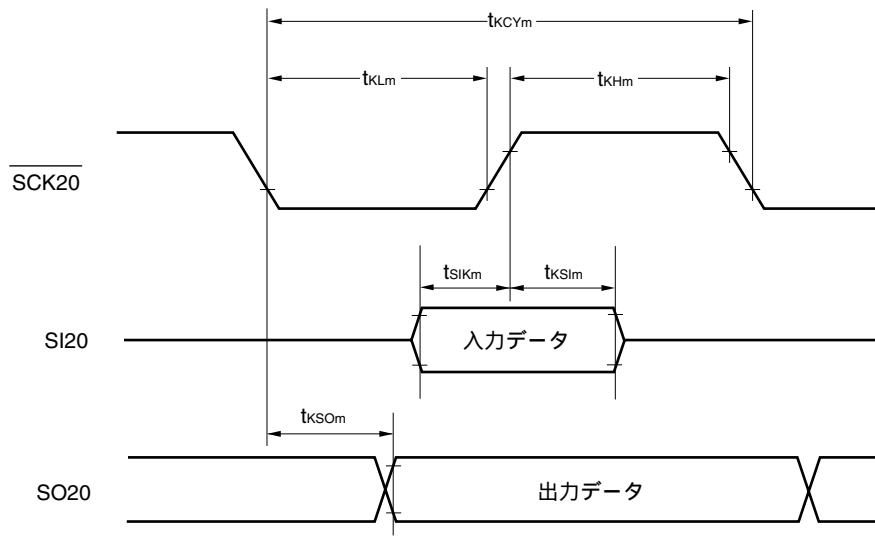


RESET入力タイミング



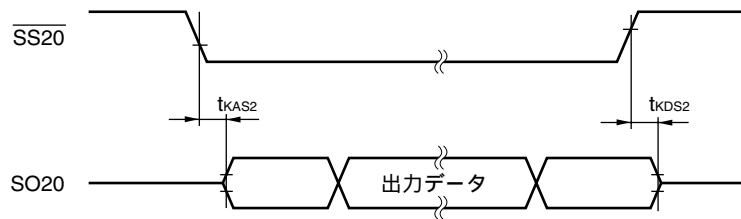
シリアル転送タイミング

3線式シリアルI/Oモード :

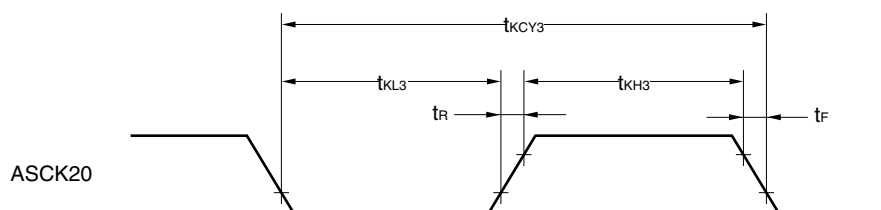


備考 m = 1, 2

★ 3線式シリアルI/Oモード (SS20使用時) :



UARTモード (外部クロック入力) :



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)

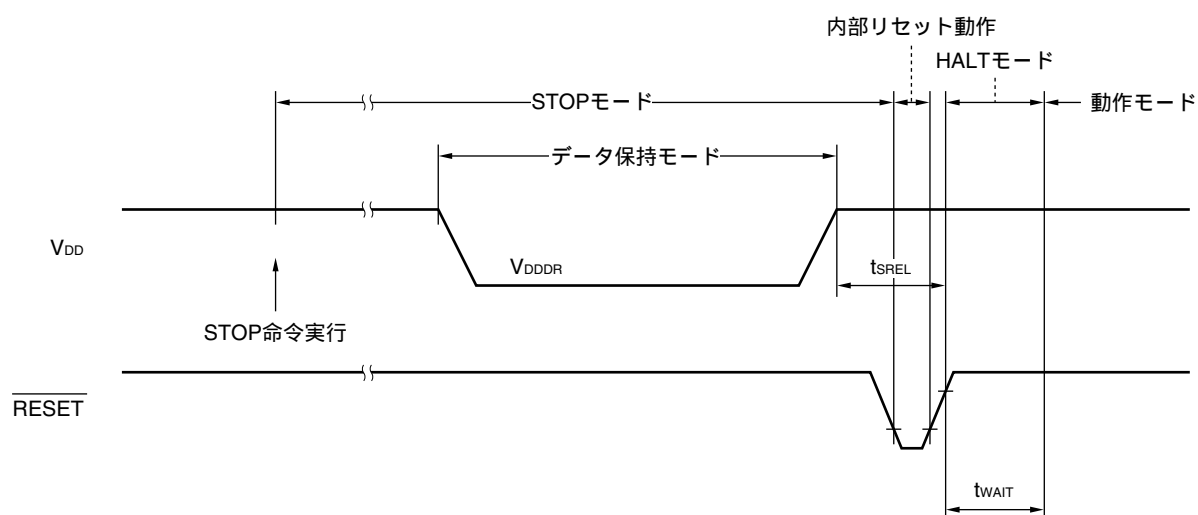
項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
データ保持電源電圧	V _{DDDR}		1.8		5.5	V
リリース信号セット時間	t _{SREL}		0			μs
発振安定ウエイト時間 ^{注1}	t _{WAIT}	RESETによる解除		2 ¹⁵ /fx		ms
		割り込み要求による解除		注2		ms

注1．発振安定ウエイト時間は、発振開始時の不安定な動作を防ぐため、CPUの動作を停止しておく時間です。

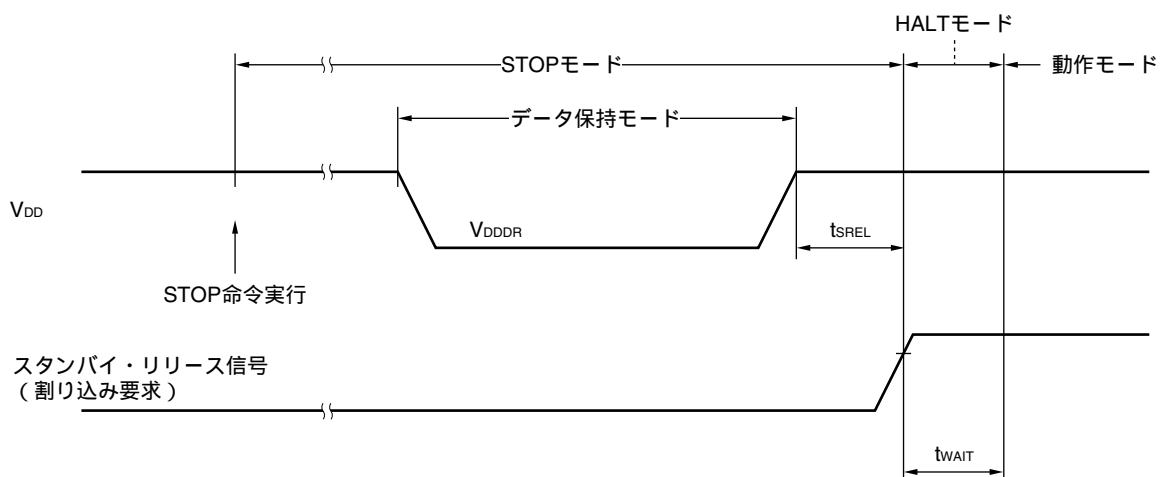
2．発振安定時間選択レジスタ (OSTS) のビット0-2 (OSTS0-OSTS2) により、2¹²/fx, 2¹⁵/fx, 2¹⁷/fxの選択が可能です。

備考 fx : メイン・システム・クロック発振周波数

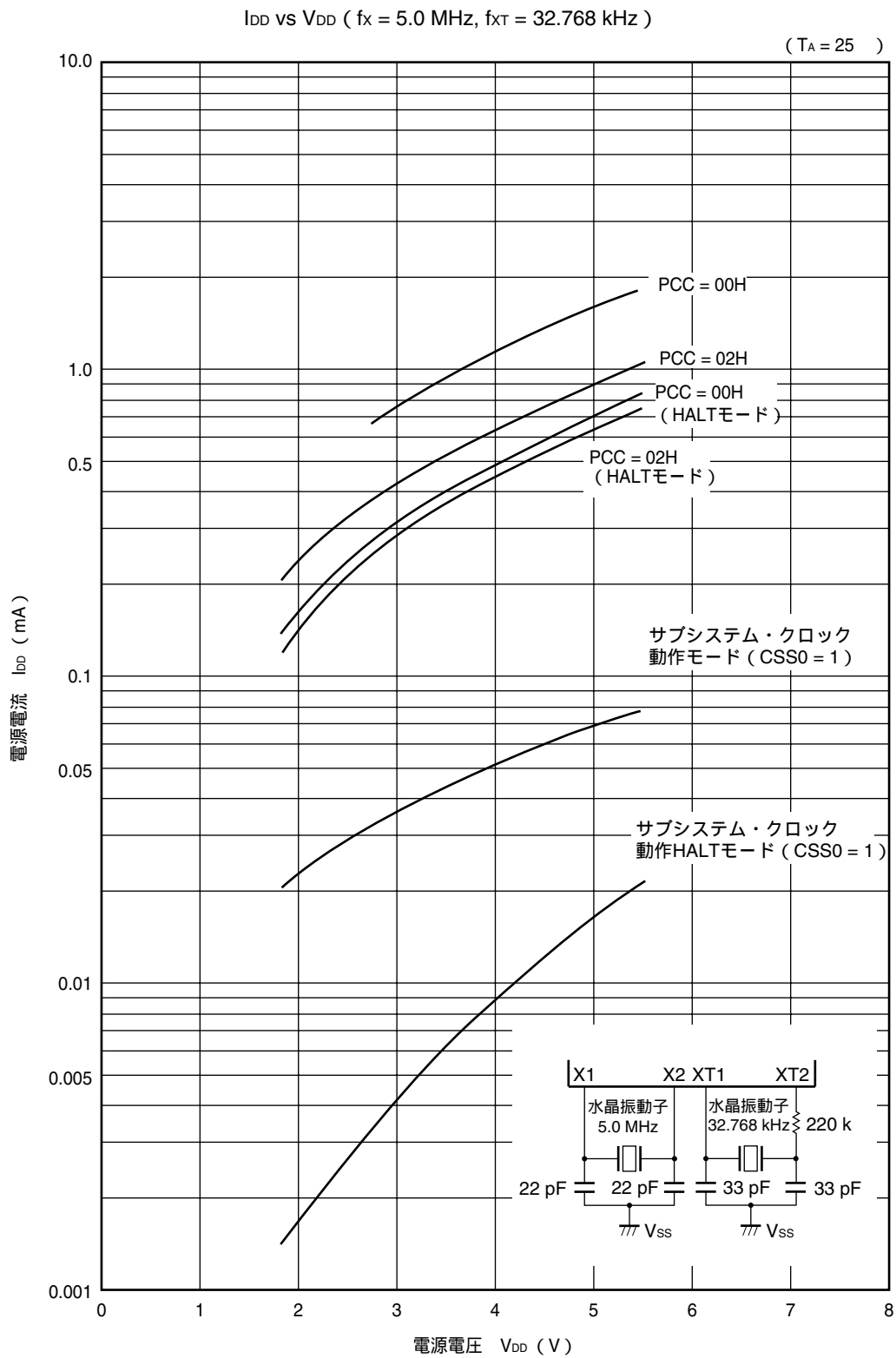
データ保持タイミング (RESETによるSTOPモード解除)

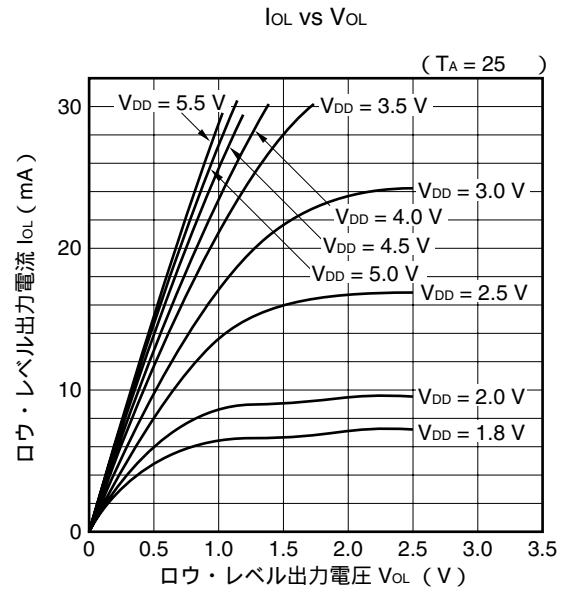
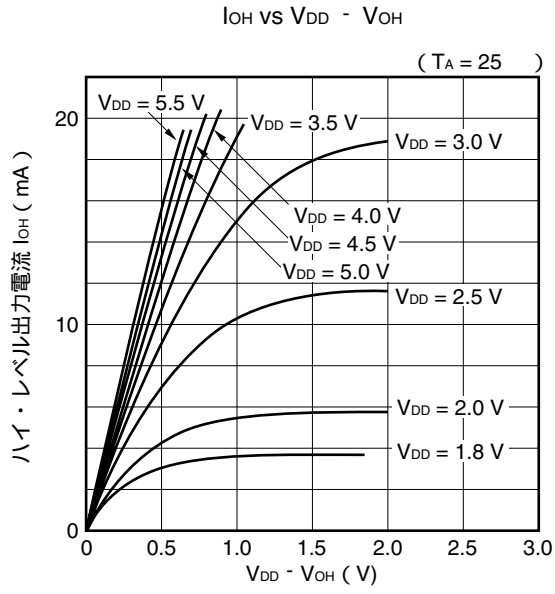


データ保持タイミング (スタンバイ・リリース信号：割り込み信号によるSTOPモード解除)



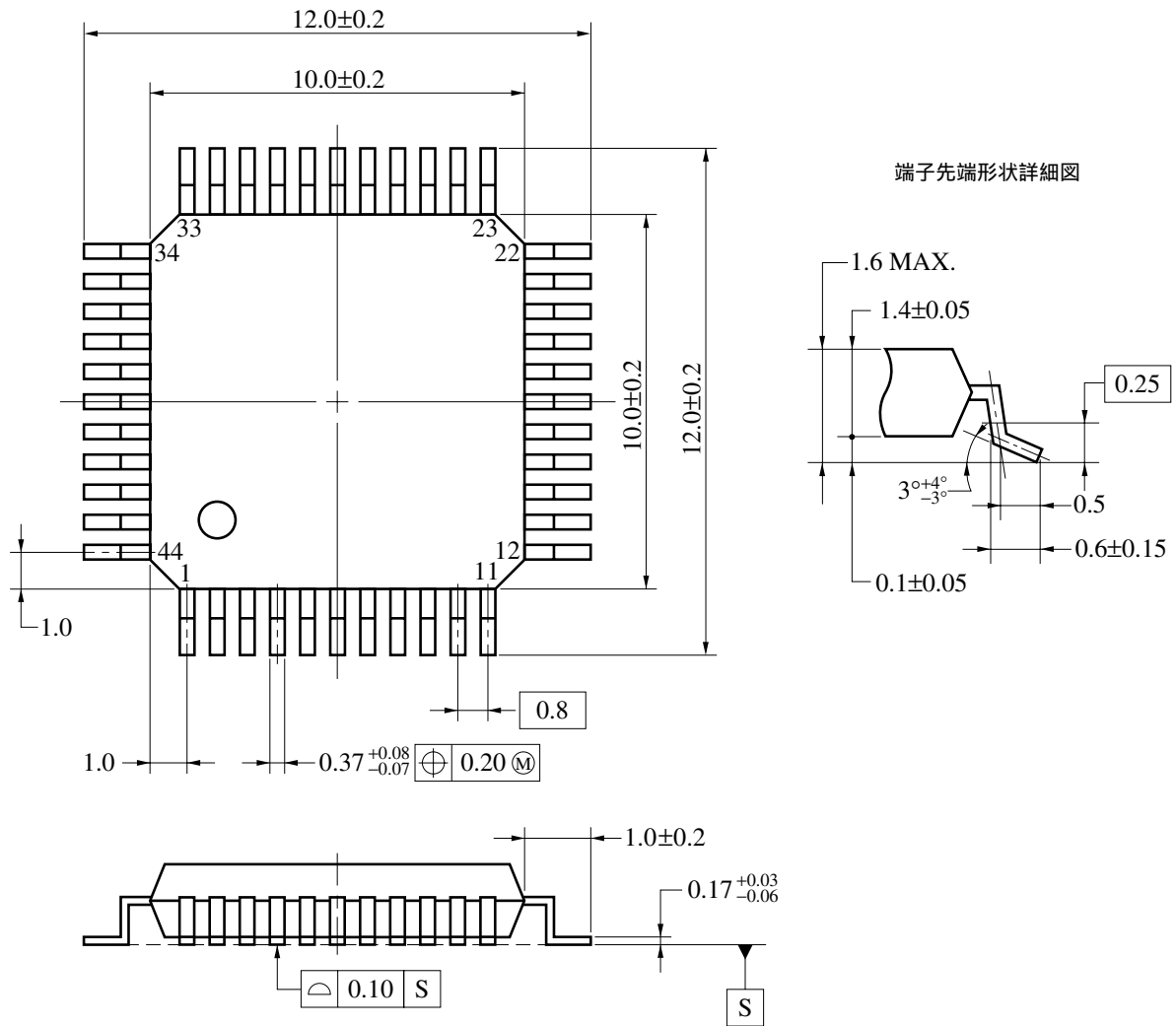
★ 11. 特性曲線





★ 12. 外形図

44ピン・プラスチック LQFP (10x10) 外形図 (単位: mm)



S44GB-80-8ES-1

★ 13. 半田付け推奨条件

μ PD789046の半田付け実装は、次の推奨条件で実施してください。

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。

半田付け推奨条件の技術的内容については下記を参照してください。

「半導体デバイス実装マニュアル」(<http://www.necel.com/pkg/ja/jissou/index.html>)

表13 - 1 表面実装タイプの半田付け条件

(1) μ PD789046GB-x x x -8ES : 44ピン・プラスチックLQFP (10x10)

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	IR35-00-2
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	VP15-00-2
ウェーブ・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：350 以下，時間：3秒以内（デバイス一辺当たり）	-

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）。

(2) μ PD789046GB-x x x -8ES-A : 44ピン・プラスチックLQFP (10x10)

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：260 ，時間：60秒以内（220 以上），回数：3回以内， 制限日数：7日間 [※] （以降は125 プリベーク20～72時間必要） （留意事項） 耐熱トレイ以外（マガジン，テーピング，非耐熱トレイ）は，包装状態でのベーキングができません。	IR60-207-3
ウェーブ・ソルダリング	詳細については，当社販売員にご相談ください。	-
端子部分加熱	端子温度：350 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）。

備考 オーダ名称末尾「-A」の製品は，鉛フリー製品です。

付録A . 開発ツール

μ PD789046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。

言語処理用ソフトウェア

RA78K0S ^{注1,2,3}	78K/0Sシリーズ共通のアセンブラ・パッケージ
CC78K0S ^{注1,2,3}	78K/0Sシリーズ共通のCコンパイラ・パッケージ
DF789046 ^{注1,2,3}	μ PD789046サブシリーズ用デバイス・ファイル
CC78K0S-L ^{注1,2,3}	78K/0S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

★ フラッシュ・メモリ書き込み用ツール

Flashpro (型番 FL-PR3 ^{注4} , PG-FP3)	フラッシュ・メモリ内蔵マイコン専用のフラッシュ・ライター
FA-44GB-8ES ^{注4}	44ピン・プラスチックLQFP (GB-8ESタイプ)用フラッシュ・メモリ書き込み用アダプタ。

デバッグ用ツール

IE-78K0S-NS インサーキット・エミュレータ	78K/0Sシリーズを使用する応用システムを開発する際に、ハードウェア、ソフトウェアをデバッグするためのインサーキット・エミュレータです。統合デバッグ (ID78K0S-NS) に対応しています。ACアダプタ、エミュレーション・プロ・ブおよび、ホスト・マシンと接続するためのインタフェース・アダプタと組み合わせて使用します。
IE-70000-MC-PS-B ACアダプタ	AC100～240Vのコンセントから電源を配給するためのアダプタです。
IE-70000-98-IF-C インタフェース・アダプタ	IE-78K0S-NSのホスト・マシンとしてPC-9800シリーズ (ノート型パソコンを除く)を使用するときに必要なアダプタです (Cバス対応)。
★ IE-70000-CD-IF-A PCカード・インタフェース	IE-78K0S-NSのホスト・マシンとしてノート型パソコンを使用するときに必要なPCカードとインタフェース・ケーブルです (PCMCIAソケット対応)。
IE-70000-PC-IF-C インタフェース・アダプタ	IE-78K0S-NSのホスト・マシンとしてIBM PC/AT TM 互換機を使用するときに必要なアダプタです (ISAバス対応)。
★ IE-70000-PCI-IF インタフェース・アダプタ	IE-78K0S-NSのホスト・マシンとしてPCIバスを内蔵したパソコンを使用するときに必要なアダプタです。
IE-789046-NS-EM1 エミュレーション・ボード	デバイスに固有な周辺ハードウェアをエミュレーションするためのボードです。インサーキット・エミュレータと組み合わせて使用します。
NP-44GB ^{注4}	インサーキット・エミュレータとターゲット・システムを接続するためのボードです。
★ NP-44GB-TQ ^{注4}	44ピン・プラスチックLQFP (GB-8ESタイプ)用です。
SM78K0S ^{注1,2}	78K/0Sシリーズ共通のシステム・シミュレータ
ID78K0S-NS ^{注1,2}	78K/0Sシリーズ共通の統合デバッグ
DF789046 ^{注1,2}	μ PD789046サブシリーズ用デバイス・ファイル

リアルタイムOS

MX78K0S ^{注1,2}	78K/0Sシリーズ用OS
-------------------------	---------------

- 注1 . PC-9800シリーズ (MS-DOSTM + Windows) ベース
 2 . IBM PC/AT互換機 (日本語 / 英語Windows) ベース
 3 . HP9000シリーズ700TM (HP-UXTM) ベース , SPARCstationTM (SunOSTM, SolarisTM) ベース , NEWSTM (NEWS-OSTM) ベース
 4 . 株式会社内藤電誠町田製作所 (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。

備考 RA78K0S, CC78K0S, SM78K0Sは、DF789046と組み合わせて使用します。

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
μ PD789046 データ・シート	この資料	作成予定
μ PD78F9046 ベーバ・マシン	U13546J	U13546E
μ PD789046サブシリーズ ユーザーズ・マニュアル	U13600J	U13600E
78K/0Sシリーズ ユーザーズ・マニュアル 命令編	U11047J	U11047E

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	
RA78K0S アセンブラ・パッケージ	操作編	U11622J	U11622E
	アセンブリ言語編	U11599J	U11599E
	構造化アセンブリ言語編	U11623J	U11623E
CC78K0S Cコンパイラ	操作編	U11816J	U11816E
	言語編	U11817J	U11817E
SM78K0S システム・シミュレータ Windowsベース	レファレンス編	U11489J	U11489E
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 インタフェース仕様編	U10092J	U10092E
ID78K0S-NS 統合ディバッガ Windowsベース	レファレンス編	U12901J	U12901E
★ IE-78K0S-NS インサーキット・エミュレータ		U13549J	U13549E
IE-789046-NS-EM1 エミュレーション・ボード		作成予定	作成予定

組み込み用ソフトウェアの資料 (ユーザーズ・マニュアル)

資料名	資料番号		
	和文	英文	
78K/0Sシリーズ用OS MX78K0S	基礎編	U12938J	U12938E

その他の資料

資料名	資料番号	
	和文	英文
★ SEMICONDUCTORS SELECTION GUIDE Products & Packages (CD-ROM)	X13769X	
半導体デバイス 実装マニュアル	注	
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 品質 / 信頼性ハンドブック	C12769J	-
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 「半導体デバイス実装マニュアル」のホームページ参照

和文 : <http://www.necel.com/pkg/ja/jissou/index.html>

英文 : <http://www.necel.com/pkg/en/mount/index.html>

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。

[メモ]

CMOSデバイスの一般的注意事項

入力端子の印加波形

入力ノイズや反射波による波形歪みは誤動作の原因になりますので注意してください。

CMOSデバイスの入力がノイズなどに起因して、 V_{IL} (MAX.) から V_{IH} (MIN.) までの領域にとどまるような場合は、誤動作を引き起こす恐れがあります。入力レベルが固定な場合はもちろん、 V_{IL} (MAX.) から V_{IH} (MIN.) までの領域を通過する遷移期間中にチャタリングノイズ等が入らないようご使用ください。

未使用入力の処理

CMOSデバイスの未使用端子の入力レベルは固定してください。

未使用端子入力については、CMOSデバイスの入力に何も接続しない状態で動作させるのではなく、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、未使用の入出力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。

静電気対策

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、当社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。

初期化以前の状態

電源投入時、MOSデバイスの初期状態は不定です。

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。

電源投入切断順序

内部動作および外部インタフェースで異なる電源を使用するデバイスの場合、原則として内部電源を投入した後に外部電源を投入してください。切断の際には、原則として外部電源を切断した後に内部電源を切断してください。逆の電源投入切断順により、内部素子に過電圧が印加され、誤動作を引き起こしたり、異常電流が流れ内部素子を劣化させたりする場合があります。

資料中に「電源投入切断シーケンス」についての記載のある製品については、その内容を守ってください。

電源OFF時における入力信号

当該デバイスの電源がOFF状態の時に、入力信号や入出力プルアップ電源を入れないでください。入力信号や入出力プルアップ電源からの電流注入により、誤動作を引き起こしたり、異常電流が流れ内部素子を劣化させたりする場合があります。

資料中に「電源OFF時における入力信号」についての記載のある製品については、その内容を守ってください。

EEPROMは、NECエレクトロニクス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・パッカード社の商標です。

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

Solaris, 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。

本製品が外国為替及び外国貿易法の規定により規制貨物等（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。該当する場合、日本国外に輸出する際には日本国政府の輸出許可が必要です。

- 本資料に記載されている内容は2005年8月現在のもので、今後、予告なく変更することがあります。量産設計の際には最新の個別データ・シート等をご参照ください。
- 文書による当社の事前の承諾なしに本資料の転載複製を禁じます。当社は、本資料の誤りに関し、一切その責を負いません。
- 当社は、本資料に記載された当社製品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、一切その責を負いません。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。
- 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、一切その責を負いません。
- 当社は、当社製品の品質、信頼性の向上に努めておりますが、当社製品の不具合が完全に発生しないことを保証するものではありません。当社製品の不具合により生じた生命、身体および財産に対する損害の危険を最小限度にするために、冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等安全設計を行ってください。
- 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いただく「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ください。

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、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

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。意図されていない用途で当社製品の使用をお客様が希望する場合には、事前に当社販売窓口までお問い合わせください。

(注)

- (1) 本事項において使用されている「当社」とは、NECエレクトロニクス株式会社およびNEC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う。
- (2) 本事項において使用されている「当社製品」とは、(1)において定義された当社の開発、製造製品をいう。

【発 行】

NECエレクトロニクス株式会社

〒211-8668 神奈川県川崎市中原区下沼部1753

電話（代表）：044(435)5111

— お問い合わせ先 —

【ホームページ】

NECエレクトロニクスの情報がインターネットでご覧になれます。

URL(アドレス) <http://www.necel.co.jp/>**【営業関係，技術関係お問い合わせ先】**

半導体ホットライン

(電話：午前 9:00～12:00，午後 1:00～5:00)

電 話 : 044-435-9494

E-mail : info@necel.com**【資料請求先】**

NECエレクトロニクスのホームページよりダウンロードいただくか，NECエレクトロニクスの販売特約店へお申し付けください。