

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。

## ユニバーサル・シリアル・バス用 HUB コントローラ

$\mu$ PD72012 は、ユニバーサル・シリアル・バス (USB) システムに接続される HUB のための専用 LSI です。当社の  $\mu$ PD72011 のアップグレード品です。USB Specification Revision 1.1 に準拠しています。また、ディスクリプタを ROM 化しており、ユーザのベンダ ID などの情報をチップに搭載することが可能です。

## 特 徴

USB Specification Revision 1.1 Chapter 11 (HUB 仕様) に準拠

ディスクリプタを ROM 化

- ・ベンダ ID, プロダクト ID をユーザが Mask ROM によりカスタマイズすることができます。

5 種類のストリング・ディスクリプタに対応 (Mask ROM コード品のみ対応)

シーケンサ内蔵

- ・ディスクリプタおよびリクエスト応答のシーケンサを内蔵しています。外部からの初期設定や制御は不要で、 $\mu$ PD72012 だけで HUB 機能を実現できます。

ダウンストリーム・ポート

- ・端子機能により、4 ポート、または 5 ポートを選択できます。

パワー・モード

- ・端子機能により、バス・パワー、またはセルフ・パワーを選択できます (パワー制御回路は外部に持つ必要があります)。

標準ディスクリプタ品対応

- ・2 種類の標準 ROM コード品をご用意しました。すでに標準および HUB クラス・ディスクリプタを  $\mu$ PD72012 に内蔵しています。

ROM コード : 003 (過電流個別監視タイプ Generic HUB)

ROM コード : 004 (過電流一括監視タイプ Generic HUB)

2 種類のクロック入力に対応

- ・48 MHz 発振器入力, 4 MHz 水晶発振子対応が可能です。

パワー・コントロール

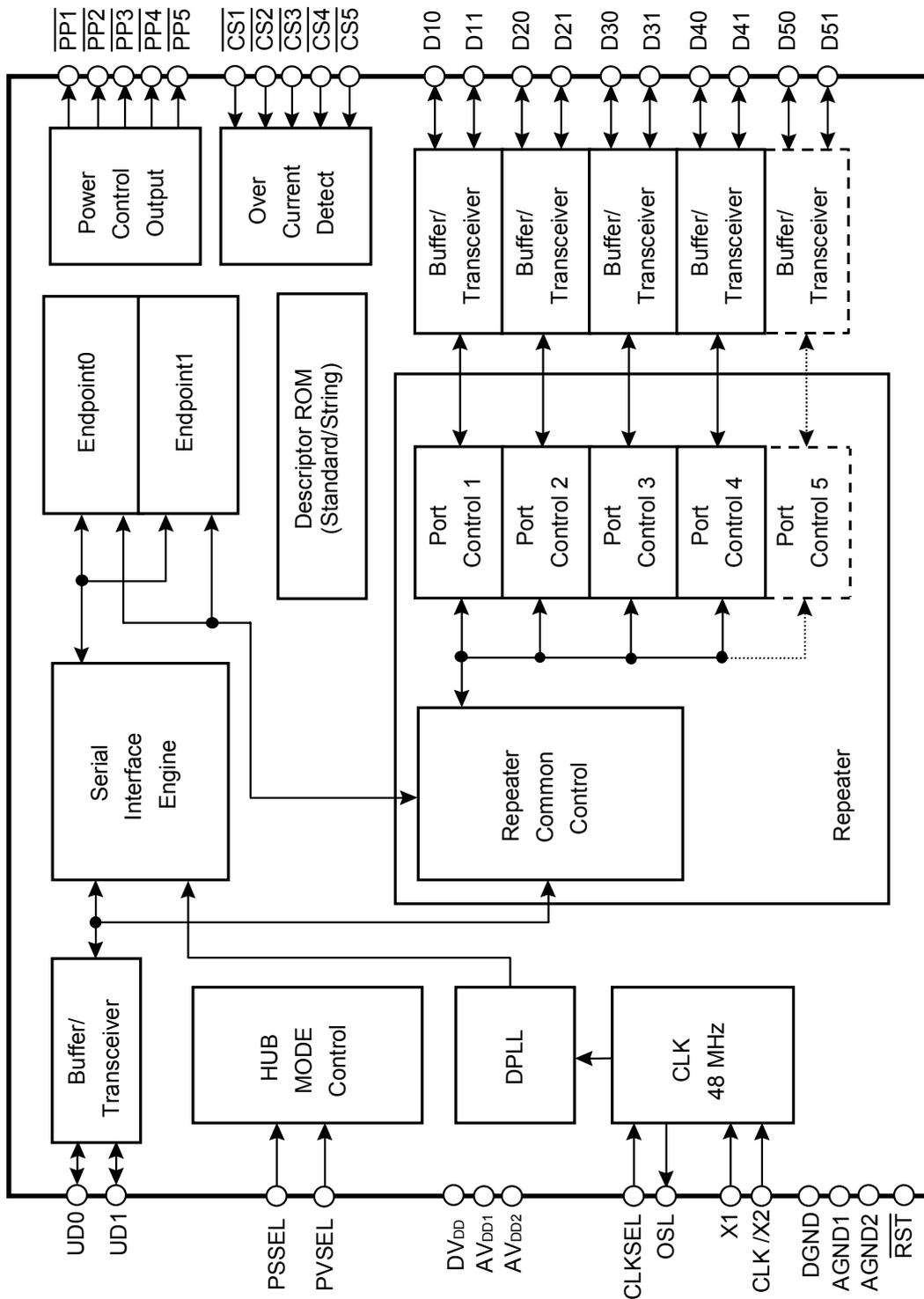
- ・ポートのパワー・コントロールおよび過電流検出機構を内蔵しています。これらはポート個別制御、または一括制御の選択ができます。

## オーダ情報

オーダ名称	パッケージ
$\mu$ PD72012CU-XXX	42 ピン・プラスチック SDIP (15.24 mm (600))
$\mu$ PD72012GB-XXX-3B4	44 ピン・プラスチック QFP (10 × 10)

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

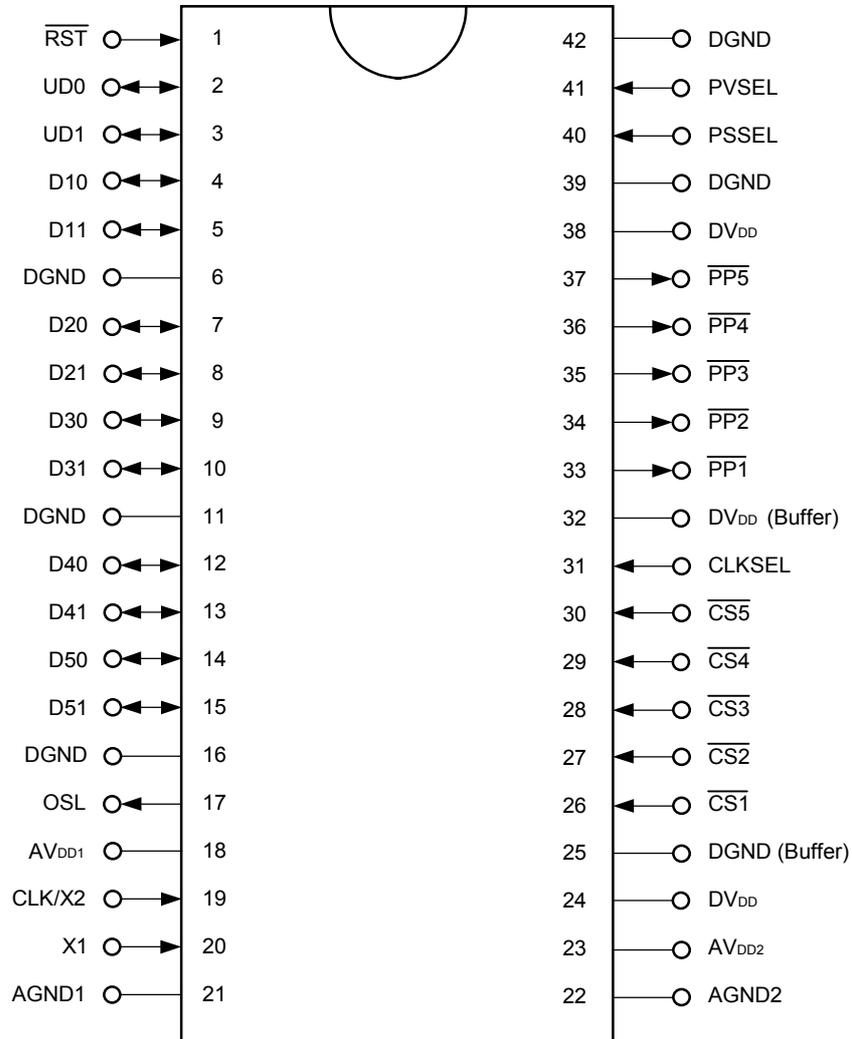
ブロック図



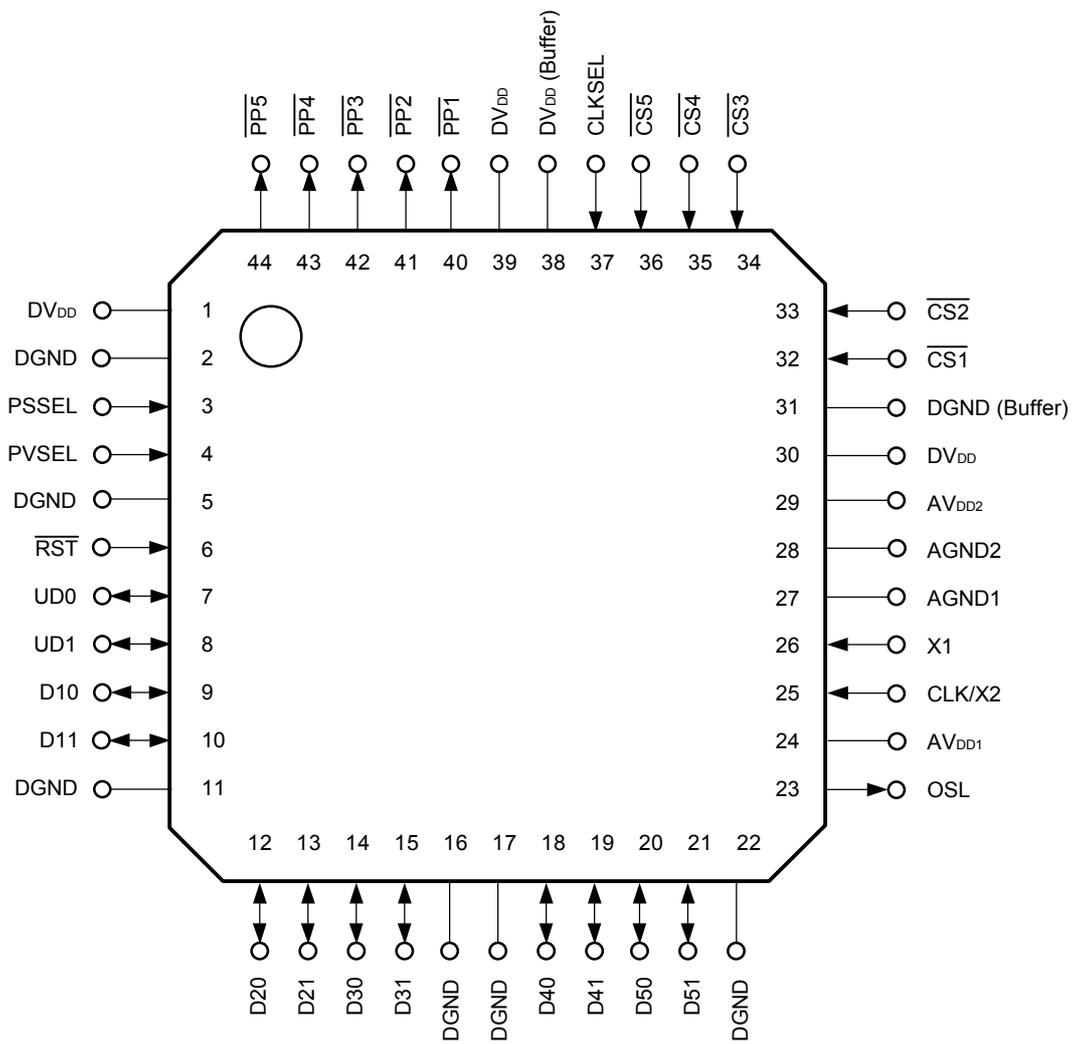
CLK : Connect to 48 MHz OSC Output  
 X1, X2 : Connect to 4 MHz Xtal

端子接続図 (Top View)

・ 42 ピン・プラスチック SDIP ( 15.24 mm ( 600 ) )



・44ピン・プラスチックQFP (10×10)



## 端子名称

AGND1	:Analog GND1 (Xtal)	D41	:Downstream Port #4 D-
AGND2	:Analog GND2 (DPLL)	D50	:Downstream Port #5 D+
AV <sub>DD1</sub>	:Analog V <sub>DD1</sub> (Xtal)	D51	:Downstream Port #5 D-
AV <sub>DD2</sub>	:Analog V <sub>DD2</sub> (DPLL)	DGND	:Digital GND
CLKSEL	:Clock Frequency Control	DGND (Buffer)	:Digital GND (Buffer)
CLK/X2	:48 MHz OSC, 4 MHz Xtal Clock Input	DV <sub>DD</sub>	:Digital V <sub>DD</sub>
$\overline{\text{CS1}}$	:Over Current Detect #1	DV <sub>DD</sub> (Buffer)	:Digital V <sub>DD</sub> (Buffer)
$\overline{\text{CS2}}$	:Over Current Detect #2	OSL	:OSC Suspend Output
$\overline{\text{CS3}}$	:Over Current Detect #3	$\overline{\text{PP1}}$	:Port Power Control #1
$\overline{\text{CS4}}$	:Over Current Detect #4	$\overline{\text{PP2}}$	:Port Power Control #2
$\overline{\text{CS5}}$	:Over Current Detect #5	$\overline{\text{PP3}}$	:Port Power Control #3
D10	:Downstream Port #1 D+	$\overline{\text{PP4}}$	:Port Power Control #4
D11	:Downstream Port #1 D-	$\overline{\text{PP5}}$	:Port Power Control #5
D20	:Downstream Port #2 D+	PSSEL	:Powered Mode Control
D21	:Downstream Port #2 D-	PVSEL	:Down Port Value Control
D30	:Downstream Port #3 D+	$\overline{\text{RST}}$	:Reset
D31	:Downstream Port #3 D-	UD0	:Root Port #0 D+
D40	:Downstream Port #4 D+	UD1	:Root Port #0 D-
		X1	:4 MHz Xtal Clock Input

## 目 次

<b>1. 端子機能</b> ...	7
1.1 端子機能一覧 ...	7
1.2 端子機能別表 ...	10
1.3 各端子の等価回路 ...	11
<b>2. ディスクリプタ</b> ...	12
2.1 標準デバイス・ディスクリプタ ...	12
2.2 標準コンフィギュレーション・ディスクリプタ ...	14
2.3 標準インタフェース・ディスクリプタ ...	16
2.4 標準エンドポイント・ディスクリプタ1 ...	17
2.5 HUB クラス・ディスクリプタ ...	17
2.6 標準ストリング・ディスクリプタ0 ...	21
2.7 標準ストリング・ディスクリプタ1-5 ...	21
<b>3. 電気的特性</b> ...	22
<b>4. 外形図</b> ...	32
<b>5. 半田付け推奨条件</b> ...	34

## 1. 端子機能

## 1.1 端子機能一覧

(1/3)

端子番号 <sup>※</sup>	端子名	I/O	信号名	機能
1(6)	RST	I	RESET	リセット信号を入力します。
2(7)	UD0	I/O	Data0	アップストリーム・ポート#0のD+ 信号ラインに接続します。 3.3 Vラインに1.5 kΩ でプルアップしてください。
3(8)	UD1	I/O	Data1	アップストリーム・ポート#0のD- 信号ラインに接続します。
4(9)	D10	I/O	Data0	ダウンストリーム・ポート#1のD+ 信号ラインに接続します。 15 kΩ でGNDにプルダウンしてください。
5(10)	D11	I/O	Data1	ダウンストリーム・ポート#1のD- 信号ラインに接続します。 15 kΩ でGNDにプルダウンしてください。
6(11)	DGND	-	DGND	GNDに接続してください。
7(12)	D20	I/O	Data0	ダウンストリーム・ポート#2のD+ 信号ラインに接続します。 15 kΩ でGNDにプルダウンしてください。
8(13)	D21	I/O	Data1	ダウンストリーム・ポート#2のD- 信号ラインに接続します。 15 kΩ でGNDにプルダウンしてください。
9(14)	D30	I/O	Data0	ダウンストリーム・ポート#3のD+ 信号ラインに接続します。 15 kΩ でGNDにプルダウンしてください。
10(15)	D31	I/O	Data1	ダウンストリーム・ポート#3のD- 信号ラインに接続します。 15 kΩ でGNDにプルダウンしてください。
11(16,17)	DGND	-	DGND	GNDに接続してください。 この端子は、QFP品では16,17ピンとして内部で共用となります。
12(18)	D40	I/O	Data0	ダウンストリーム・ポート#4のD+ 信号ラインに接続します。 15 kΩ でGNDにプルダウンしてください。
13(19)	D41	I/O	Data1	ダウンストリーム・ポート#4のD- 信号ラインに接続します。 15 kΩ でGNDにプルダウンしてください。
14(20)	D50	I/O	Data0	ダウンストリーム・ポート#5のD+ 信号ラインに接続します。 15 kΩ でGNDにプルダウンしてください。
15(21)	D51	I/O	Data1	ダウンストリーム・ポート#5のD- 信号ラインに接続します。 15 kΩ でGNDにプルダウンしてください。
16(22)	DGND	-	DGND (TS3)	μPD72012のテスト端子です (μPD72011でのTS3端子に相当します)。GNDに接続してください。
17(23)	OSL	O	OSC CTL	サスペンド時にハイ・レベルを出力する端子です。サスペンド時のLEDのスイッチや発振器のON/OFFに利用可能です。  注意 セルフ・パワー時には、発振器の出力信号を常時入力してください。 クロックが遮断されると、以後動作できない場合があります。

注 ( ) 内は QFP の端子番号です。

(2/3)

端子番号 <sup>注1</sup>	端子名	I/O	信号名	機能
18(24)	AV <sub>DD1</sub>	-	AVDD1	内蔵クロック・ドライブ回路の電源端子です。 電源を安定させるために、安定電源に極力短い配線で直接接続するか、配線の途中でコンデンサを介してGNDに接続してください(3.3V入力)。
19(25)	CLK / X2	I	CLOCK / XTAL	発振器からクロック信号を入力する場合は、48 MHzのCMOSレベルで入力してください(5V入力可能)。 4 MHzの水晶発振子を使用する場合は、この端子に発振子を接続してください。
20(26)	X1	I	XTAL	4 MHzの水晶発振子を使用する場合は、この端子に発振子を接続してください。
21(27)	AGND1	-	AGND1	内蔵クロック・ドライブ回路のGND端子です。GNDに接続してください。
22(28)	AGND2	-	AGND2	内蔵逓倍回路(PLL)のGND端子です。GNDに接続してください。
23(29)	AV <sub>DD2</sub>	-	AVDD2	内蔵逓倍回路(PLL)の電源端子です。 電源を安定させるために、安定電源に極力短い配線で直接接続するか、配線の途中でコンデンサを介してGNDに接続してください(3.3V入力)。
24(30)	DV <sub>DD</sub>	-	DVDD (TS1)	μPD72012のテスト端子です(μPD72011でのTS1端子に相当します)。3.3V電源に接続してください。
25(31)	DGND (Buffer)	-	DGND (Buffer)	GNDに接続してください。
26(32)	$\overline{CS1}$	I	PORTCURRENT1	ダウストリーム・ポート#1の外部の回路で検出した過電流状態を入力するロウ・アクティブの入力端子です。 この端子を使用しないときは、V <sub>DD</sub> に直接接続してください。 <sup>注2</sup>
27(33)	$\overline{CS2}$	I	PORTCURRENT2	ダウストリーム・ポート#2の外部の回路で検出した過電流状態を入力するロウ・アクティブの入力端子です。 この端子を使用しないときは、V <sub>DD</sub> に直接接続してください。 <sup>注2</sup>
28(34)	$\overline{CS3}$	I	PORTCURRENT3	ダウストリーム・ポート#3の外部の回路で検出した過電流状態を入力するロウ・アクティブの入力端子です。 この端子を使用しないときは、V <sub>DD</sub> に直接接続してください。 <sup>注2</sup>
29(35)	$\overline{CS4}$	I	PORTCURRENT4	ダウストリーム・ポート#4の外部の回路で検出した過電流状態を入力するロウ・アクティブの入力端子です。 この端子を使用しないときは、V <sub>DD</sub> に直接接続してください。 <sup>注2</sup>
30(36)	$\overline{CS5}$	I	PORTCURRENT5	ダウストリーム・ポート#5の外部の回路で検出した過電流状態を入力するロウ・アクティブの入力端子です。 この端子を使用しないときは、V <sub>DD</sub> に直接接続してください。 <sup>注2</sup>

注 1. ( ) 内は QFP の端子番号です。

2. 詳細は 1.2 端子機能別表の表 1-3 を参照してください。

端子番号 <sup>※1</sup>	端子名	I/O	信号名	機能
31(37)	CLKSEL	I	CLK SELECT	48 MHzの発振器を使用するか、4 MHzの水晶発振子を使用するか選択するための端子です（表1-1を参照してください）。
32(38)	DV <sub>DD</sub> (Buffer)	-	DVDD (Buffer)	3.3 V電源に接続してください。
(39)	DV <sub>DD</sub>	-	DVDD	3.3 V電源に接続してください。この端子は、シュリンクDIP品では内部で32ピンと共用になります。
33(40)	PP <sub>1</sub>	O	PORTPOWER#1	ダウストリーム・ポート#1の電源をコントロールするロウ・アクティブのオープン・ドレイン出力端子です。この端子の出力を、外部回路のパワー・コントロール素子に入力してください。この端子を使用しないときは、NCにしてください。 <sup>※2</sup>
34(41)	PP <sub>2</sub>	O	PORTPOWER#2	ダウストリーム・ポート#2の電源をコントロールするロウ・アクティブのオープン・ドレイン出力端子です。この端子の出力を、外部回路のパワー・コントロール素子に入力してください。この端子を使用しないときは、NCにしてください。 <sup>※2</sup>
35(42)	PP <sub>3</sub>	O	PORTPOWER#3	ダウストリーム・ポート#3の電源をコントロールするロウ・アクティブのオープン・ドレイン出力端子です。この端子の出力を、外部回路のパワー・コントロール素子に入力してください。この端子を使用しないときは、NCにしてください。 <sup>※2</sup>
36(43)	PP <sub>4</sub>	O	PORTPOWER#4	ダウストリーム・ポート#4の電源をコントロールするロウ・アクティブのオープン・ドレイン出力端子です。この端子の出力を、外部回路のパワー・コントロール素子に入力してください。この端子を使用しないときは、NCにしてください。 <sup>※2</sup>
37(44)	PP <sub>5</sub>	O	PORTPOWER#5	ダウストリーム・ポート#5の電源をコントロールするロウ・アクティブのオープン・ドレイン出力端子です。この端子の出力を、外部回路のパワー・コントロール素子に入力してください。この端子を使用しないときは、NCにしてください。 <sup>※2</sup>
38(1)	DV <sub>DD</sub>	-	DVDD (TS0)	μPD72012のテスト端子です（μPD72011でのTS0端子に相当します）。3.3 V電源に接続してください。
39(2)	DGND	-	DGND	GNDに接続してください。
40(3)	PSSEL	I	Power SW	バス・パワーとセルフ・パワーの切り替えを選択する端子です（表1-2を参照してください）。ハイ・レベルにする場合は3.3 Vにプルアップしてください。
41(4)	PVSEL	I	Port Value	ダウストリーム・ポート数（4または5）の切り替えを選択する端子です（表1-2を参照してください）。ハイ・レベルにする場合は3.3 Vにプルアップしてください。
42(5)	DGND	-	DGND (TS2)	μPD72012のテスト端子です（μPD72011でのTS2端子に相当します）。GNDに接続してください。

注 1. ( ) 内は QFP の端子番号です。

2. 詳細は 1.2 端子機能別表の表 1 - 4 を参照してください。

1.2 端子機能別表

表 1 - 1 発振回路切り替え制御 (CLKSEL)

CLKSEL	発振回路の種類
L	48 MHzの発振器からクロックを入力
H	4 MHzの水晶発振子によるクロック入力 (ドライブ回路は内蔵)

備考 CLKSEL="H"で使用する場合、V<sub>DD</sub>に直接接続してください。5Vでも問題ありません。

表 1 - 2 パワー・モード/ダウンストリーム・ポート数制御 (PSSEL, PVSEL)

PSSEL	PVSEL	パワー・モード	ポート#1	ポート#2	ポート#3	ポート#4	ポート#5
L	L	セルフ・パワー <sup>注1</sup>					x
L	H	セルフ・パワー <sup>注1</sup>					
H	L	バス・パワー <sup>注2</sup>					x
H	H	禁止 <sup>注3</sup>	-		-	-	-

注 1. セルフ・パワー時には、クロック入力を遮断しないでください。遮断されると内部機能が停止し、再度クロックを入力しても動作できない場合があります。

2. バス・パワー時は、使用できるポートは4ポートまでです。

3. PSSEL="H", PVSEL="H"の組み合わせは禁止です。このときの動作は保証しません。

備考 Mask ROM コード品でポート数を5ポート以下の任意に設定する場合も、この表に従って設定してください。使用しないポートのデータ・ラインは、GNDに直接接続してください。

表 1 - 3 HUB クラス・ディスクリプタの wHubCharacteristics フィールド設定による CS1-CS5 端子の処置

wHubCharacteristics ビット 4, 3	CS1	CS2	CS3	CS4	CS5
0b00	すべてのポートで共通				
0b01	ポート#1	ポート#2	ポート#3	ポート#4	ポート#5
0b10 or 0b11	使用不可	使用不可	使用不可	使用不可	使用不可

備考 CS1-CS5 端子はパワー・スイッチ IC の Over Current Detect 出力端子に接続してください。

使用しない、あるいは使用不可の CS1-CS5 端子は 3.3V にクランプしてください。

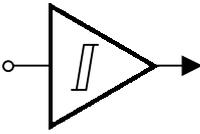
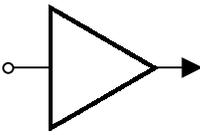
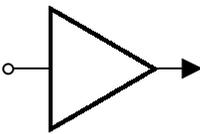
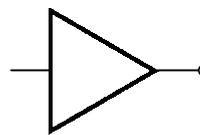
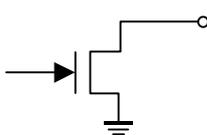
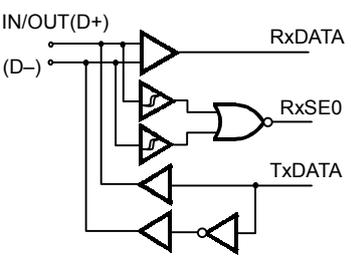
表 1 - 4 HUB クラス・ディスクリプタの wHubCharacteristics フィールド設定による PP1-PP5 端子の処置

wHubCharacteristics ビット 1, 0	PP1	PP2	PP3	PP4	PP5
0b00	すべてのポートで共通				
0b01	ポート#1	ポート#2	ポート#3	ポート#4	ポート#5

備考 PP1-PP5 端子はパワー・スイッチ IC の Port Power Control 入力端子に接続してください。

使用しない PP1-PP5 端子はオープンにしてください。

1.3 各端子の等価回路

種類	等価回路	端子	機能
5V耐圧 入力端子 (シュミット)	 5Vシュミット内蔵	RST, CS1-CS5	5V耐圧のシュミット入力端子です。
5V耐圧 入力端子	 5V	CLKSEL, PSEL, PVSEL	5V耐圧の入力端子です。
5V耐圧 クロック 入力端子	 5V	X1, CLK/X2	5V耐圧のクロック専用入力端子です。
5V耐圧 3.3V 出力端子	 3.3V, I <sub>OL</sub> =6mA	OSL	5V耐圧の3.3V出力端子です。 5Vラインにプルアップすることは可能です。
オープン・ ドレイン 出力端子		PP1-PP5	オープン・ドレイン構造の端子です。
USBバッファ		UD0, UD1, D10-D50, D11-D51	USBバッファです。受信側は,DATAレシーバと SE0 (シングル・エンド0) レシーバの2種類が あります。 送信側は,ロウ・スピードとフルスピードの差 を作るため,バッファの最終段で立ち上がり/ 立ち下がり時間の管理を行っています。

2. ディスクリプタ

注意 Mask ROM コード品の場合，下線部のみユーザが設定できます。Mask ROM コード品用のデータは専用のデータ作成ソフトウェアにて開発していただけるように準備しております。詳しくは弊社営業までお問い合わせください。

2.1 標準デバイス・ディスクリプタ

(1/2)

項	フィールド	サイズ (Byte)	内 容	値		
				標準ROMコード品		Mask ROM コード品
				003	004	
0	bLength	1	標準デバイス・ディスクリプタのサイズをバイト単位で表します。	0x12	0x12	0x12
1	bDescriptorType	1	標準デバイス・ディスクリプタであることを表します。	0x01	0x01	0x01
2	bcdUSB	2	μPD72012がUSB仕様書 Rev.1.1に準拠していることを表します。	0x0110	0x0110	0x0110
4	bDeviceClass	1	USBで定義されるHUBクラスのコード (HUB_CLASSCODE="0x09") です。	0x09	0x09	0x09
5	bDeviceSubClass	1	USBで定義されるHUBサブクラスのコードです。HUBクラスには定義がありません。	0x00	0x00	0x00
6	bDeviceProtocol	1	USBで定義されるプロトコル・コードです。HUBクラスには定義がありません。	0x00	0x00	0x00
7	bMaxPacketSize0	1	μPD72012のエンドポイント0の最大パケット・サイズをバイト単位で表します。	0x08	0x08	0x08
8	idVendor	2	USB規格に登録したベンダのIDコードを表します。 標準ROMコード品 (003, 004) では"0x0409" (NECのベンダID) となります。 Mask ROMコード品で使用する場合は，USB規格で登録した各メーカーごとのベンダIDを設定してください。	0x0409	0x0409	<u>0XXXXX</u>
10	IdProduct	2	USB規格に登録したプロダクトのIDコードを表します。 標準ROMコード品 (003, 004) では"0x55AB" (Generic_HUB) となります。 Mask ROMコード品では，この値は自由に設定できます。	0x55AB	0x55AB	<u>0XXXXX</u>
12	bcdDevice	2	μPD72012のバージョン番号を10進数でXX.XXの形で表します。 標準ROMコード品 (003, 004) では"0x0200" (Ver2.0) となります。 Mask ROMコード品で使用する場合は，ROMコードごとに番号を変更し管理してください。	0x0200	0x0200	<u>0XXXXX</u>

(2/2)

項	フィールド	サイズ (Byte)	内 容	値		
				標準ROMコード品		Mask ROM コード品
				003	004	
14	iManufacture	1	HUBを使用するメーカーに関するコメントを記述できるストリング・ディスクリプタのインデックスを表します。 標準ROMコード品(003, 004)では使用しませんので、値は"0x00"となります。 Mask ROMコード品で使用する場合は、"0x01"を設定してください。	0x00	0x00	<u>0x00</u> または <u>0x01</u>
15	iProduct	1	HUBを使用する製品に関するコメントを記述できるストリング・ディスクリプタのインデックスを表します。 標準ROMコード品(003, 004)では使用しませんので、値は"0x00"となります。 Mask ROMコード品で使用する場合は、"0x02"を設定してください。	0x00	0x00	<u>0x00</u> または <u>0x02</u>
16	iSerialNumber	1	HUBを使用する製品のシリアル・ナンバを記述できるストリング・ディスクリプタのインデックスを表します。 標準ROMコード品(003, 004)では使用しませんので、値は"0x00"となります。 Mask ROMコード品で使用する場合は、"0x03"を設定してください。	0x00	0x00	<u>0x00</u> または <u>0x03</u>
17	bNumConfiguration	1	このHUBの設定可能なコンフィギュレーション数 を表します。 μPD72012では、この値は"0x01"固定です。	0x01	0x01	0x01

2.2 標準コンフィギュレーション・ディスクリプタ

(1/2)

項	フィールド	サイズ (Byte)	内 容	値		
				標準ROMコード品		Mask ROM コード品
				003	004	
0	bLength	1	標準コンフィギュレーション・ディスクリプタのサイズをバイト単位で表します。	0x09	0x09	0x09
1	bDescriptorType	1	標準コンフィギュレーション・ディスクリプタであることを表します。	0x02	0x02	0x02
2	wTotalLength	2	ホストのGet_Descriptor ( Configuration ) リクエストで返されるディスクリプタ ( 標準コンフィギュレーション, 標準インタフェース, 各標準エンドポイント, HUBクラスの各ディスクリプタ ) の合計長を表します。	0x0019	0x0019	0x0019
4	bNumInterface	1	このコンフィギュレーションで設定可能なインタフェース数を表します。 μPD72012では, この値は"0x01"固定です。	0x01	0x01	0x01
5	bConfigurationValue	1	ホストからSet_Configurationリクエストでこの値を指定することで, このコンフィギュレーションがμPD72012に設定されます。	0x01	0x01	0x01
6	iConfiguration	1	HUBを使用する製品のコンフィギュレーションに関するコメントを記述できるSTRING・ディスクリプタのインデクスを表します。 標準ROMコード品 ( 003, 004 ) では使用しませんので, 値は"0x00"となります。 Mask ROMコード品で使用する場合は, "0x04"を設定してください。	0x00	0x00	<u>0x00</u> または <u>0x04</u>
7	bmAttributes	1	μPD72012の, このコンフィギュレーションの電源属性をビットマップで表します。  <b>注意</b> ホストからのGet_Statusリクエストで返されるステータスの"セルフ・パワー"の情報は, PSEL端子に入力したレベルを反映しますので, 矛盾を生じないようにしてください。  "0xE0": "バス・パワー"と"セルフ・パワー"の両モードに対応し, "Remote Wakeup"をサポートしていることを表します。標準ROMコード品はこの設定になります。 "セルフ・パワー"のみで使用する場合は, および"バス・パワー"と"セルフ・パワー"の切り替えをPSEL端子機能で行う場合は, この設定にしてください。  "0xA0": "バス・パワー"・モードのみに対応し, "Remote Wakeup"をサポートしていることを表します。 "バス・パワー"のみで使用する場合は, この設定にしてください。	0xE0	0xE0	<u>0xE0</u> または <u>0xA0</u>

(2/2)

項	フィールド	サイズ (Byte)	内 容	値		
				標準ROMコード品		Mask ROM
				003	004	コード品
8	MaxPower	1	<p>HUBが通常動作で消費する最大電流を、2 mAを1単位として16進数で表します。</p> <p>ダウストリームには各ポートに1 UnitLoad(=100 mA) を供給しますが、これはMaxPowerには含まれません。ただし非脱着 ( Non-Removable ) デバイスがダウストリームに接続されている場合は、これを含みません ( 詳細は、USB-IFにお問い合わせください )。</p> <p>PSSEL端子の入力レベルを切り替えることで、返される値が変わります。つまり、μPD72012は"セルフ・パワー"時と"バス・パワー"時の2通りの設定が可能です。</p> <p>Mask ROMコード品で、"バス・パワー"設定 ( PSSEL="H" ) の場合、通常は0x32 ( 100 mA ) に設定してください。ただし、下位ポートを"Non-Removable ( 非脱着 )"ポートにする場合は、そのポートに接続されているデバイスの消費電流を加え、MaxPower値を設定してください。一方、"セルフ・パワー"設定 ( PSSEL="L" ) の場合は、0x32 ( 100 mA ) 固定です。</p>	0x32 (PSSEL="L") または 0x32 (PSSEL="H")	0x32 (PSSEL="L") または 0x32 (PSSEL="H")	0x32 (PSSEL="L") または 0x32 (PSSEL="H") <u>( 推奨値 )</u>

2.3 標準インタフェース・ディスクリプタ

項	フィールド	サイズ (Byte)	内 容	値		
				標準ROMコード品		Mask ROM コード品
				003	004	
0	bLength	1	標準インタフェース・ディスクリプタのサイズをバイト単位で表します。	0x09	0x09	0x09
1	bDescriptorType	1	標準インタフェース・ディスクリプタであることを表します。	0x04	0x04	0x04
2	bInterfaceNumber	1	インタフェースが複数ある場合、ホストがSet_Interfaceリクエストでこの値を指定することで、このインタフェースが選択されます。 μPD72012は"0x00"です。	0x00	0x00	0x00
3	bAlternateSetting	1	インタフェースのオルタネート設定がある場合、この値を使用します。μPD72012は"0x00"です。	0x00	0x00	0x00
4	bNumEndpoints	1	このインタフェースで定義するエンドポイントの数を表します。	0x01	0x01	0x01
5	bInterfaceClass	1	USBで定義されるHUBのクラスのコード(HUB_CLASSCODE="0x09")です。	0x09	0x09	0x09
6	bInterfaceSubClass	1	USBで定義されるHUBのサブクラスのコードです。	0x00	0x00	0x00
7	bInterfaceProtocol	1	USBで定義されるプロトコル・コードです。HUBクラスには定義がありません。	0x00	0x00	0x00
8	iInterface	1	HUBを使用する製品のインタフェースに関するコメントを記述できるストリング・ディスクリプタのインデックスを表します。 標準ROMコード品(003, 004)では使用しませんので、値は"0x00"となります。 Mask ROMコード品で使用する場合は、"0x05"を設定してください。	0x00	0x00	0x00 または 0x05

2.4 標準エンドポイント・ディスクリプタ1

項	フィールド	サイズ (Byte)	内 容	値		
				標準ROMコード品		Mask ROM コード品
				003	004	
0	bLength	1	標準エンドポイント・ディスクリプタ1のサイズをバイト単位で表します。	0x07	0x07	0x07
1	bDescriptorType	1	標準エンドポイント・ディスクリプタであることを表します。	0x05	0x05	0x05
2	bEndpointAddress	1	このエンドポイント1のEndpointAddressを表します。	0x81	0x81	0x81
3	bmAttributes	1	このエンドポイント1の属性 (Interrupt="0x03") を表します。	0x03	0x03	0x03
4	wMaxPacketSize	2	このエンドポイント1の最大パケット・サイズを表します。	0x0001	0x0001	0x0001
6	bInterval	1	Interrupt属性のエンドポイントの場合におけるポーリング時間を、m秒単位の16進数で表します。HUBの場合は設定できる最大値 (= "0xFF") が入ります。	0xFF	0xFF	0xFF

2.5 HUB クラス・ディスクリプタ

(1/4)

項	フィールド	サイズ (Byte)	内 容	値		
				標準ROMコード品		Mask ROM コード品
				003	004	
0	bDescLength	1	HUBクラス・ディスクリプタのサイズをバイト単位で表します。	0x09	0x09	0x09
1	bDescriptorType	1	HUBクラス・ディスクリプタであることを表します。	0x29	0x29	0x29
2	bNbrPort	1	HUBがセット内でサポートするダウンストリーム・ポートの数を表します。 標準ROMコード品 (003, 004) の場合, PVSEL端子の設定により, この値は変わります。 5ポートHUB (PVSEL="H") の場合は"0x05", 4ポートHUB (PVSEL="L") の場合は"0x04"となります。 Mask ROMコード品ではこのフィールドの値を任意に設定可能です。これらの値はPVSELの入力レベルを切り替えることで2通りの設定が可能となりますので, 2通り指定してください。ただし, PVSEL = "H" の場合の設定値は"0x01"から"0x05"まで, PVSEL = "L" の場合の設定値は"0x01"から"0x04"までです。μPD72012はポート番号の小さいポートから順にイネーブルにします。	0x04 (PVSEL="L") または 0x05 (PVSEL="H")	0x04 (PVSEL="L") または 0x05 (PVSEL="H")	0xXX (PVSEL="L") または 0xYY (PVSEL="H")

(2/4)

項	フィールド	サイズ (Byte)	内 容	値		
				標準ROMコード品		Mask ROM コード品
				003	004	
3	wHubCharacteristics	2	<p>μPD72012の属性をビットマップで表します。各ビットの意味は次のとおりです。</p> <p>ビット1,0: パワー・スイッチの切り替え属性を表します。</p> <p>"0b00" : パワー・スイッチのイネーブルを一括で行います。 標準ROMコード品(004)では、この設定になります。 Mask ROMコード品でこの値を設定した場合、すべての<math>\overline{PP1}</math>-<math>\overline{PP5}</math>端子は同時に動作します。</p> <p>"0b01" : パワー・スイッチのイネーブルを各ポートごとに個別で行います。 標準ROMコード品(003)では、この値になります。 Mask ROMコード品でこの値を設定した場合、<math>\overline{PP1}</math>-<math>\overline{PP5}</math>端子は個別に動作します。</p> <p>"0b1X" : リザーブ。μPD72012ではこの設定は使えません。</p> <p>ビット2: 複合(Compound)デバイスの認識です。 μPD72012を単体HUBとして使用する場合は"0b0"を、複数デバイスとして使用する場合は"0b1"を設定してください。</p> <p>"0b0" : μPD72012がHUB単体機能しか持たないことを表します。</p> <p>"0b1" : μPD72012を含むセットが、複数デバイスであることを表します。</p> <p>ビット4,3: 過電流保護の切り替え属性を表します。</p> <p>"0b00" : 過電流をすべてのポートについて一括で監視します。 標準ROMコード品(004)ではこの値になりますので、外部に一括で過電流保護機能を制御できる回路が必要です。 Mask ROMコード品でこの値を設定した場合、<math>\overline{CS1}</math>-<math>\overline{CS5}</math>端子のいずれかで過電流を検出すると、Hub全体として通知します。</p>	0x0009	0x0000	0x00XX

(3/4)

項	フィールド	サイズ (Byte)	内 容	値		
				標準ROMコード品		Mask ROM コード品
				003	004	
3	wHubCharacteristics	2	<p>"0b01" : 過電流を各ポートについて個別に監視します。</p> <p>標準ROMコード品 (003) ではこの値になりますので、外部に個別で過電流保護機能を制御できる回路が必要です。</p> <p>Mask ROMコード品でこの値を設定した場合、CS1-CS5端子のいずれかで過電流を検出すると、検出したポートごとに通知します。</p> <p>"0b1X" : 過電流保護機能がないことを表します。この設定は"バス・パワー"・モードでのみ使用できます。</p> <p>Mask ROMコード品でこの値を設定した場合、CS1-CS5端子をすべて3.3Vにクランプしてください。</p> <p>ビット15-5 : 将来の拡張機能のために、これらのビットはUSB規格で予約されています。</p> <p>Mask ROMコード品では、これらのビットに必ず"0"をセットしてください。</p> <p><b>注意 Mask ROMコード品の設定では、ビット3とビット0の値は必ず同じ値にしてください。</b></p>	0x0009	0x0000	<u>0x00XX</u>
5	bPowerOn2PwrGood	1	<p>ポートにデバイスを検出して電源投入シーケンスを開始してから、電源が安定するまでの時間を表します。</p> <p>2 msを1単位とします。μPD72012では100 msです。</p>	0x32	0x32	0x32
6	bHubContrCurrent	1	<p>HUBの最大消費電流をmA単位で表します。ただし、この値はμPD72012単体の定格消費電流値を表すものではありません。</p> <p>標準ROMコード品ではμPD72011互換のため"0x50"を適用しています。この値はMask ROMコード品で定義が可能です。ただし、3. 電気的特性に記載されているμPD72012の最大消費電流値を下回らないようにしてください。</p>	0x50	0x50	<u>0xXX</u>

(4/4)

項	フィールド	サイズ (Byte)	内 容	値		
				標準ROMコード品		Mask ROM コード品
				003	004	
7	bDeviceRemovable	1	<p>HUBのポートに取り外しが可能なデバイスが接続されているかどうかをビットマップで表します。</p> <p>"1"の場合、接続デバイスは取り外し不可 ( Non-Removable ) , "0" の 場 合 は 取 り 外 し 可 ( Removable ) を表します。外部回路により、使用しているポートの接続 / 切断が行えない場合は、"1"をセットしてください。</p> <p>取り外し不可のデバイスをHUBのダウンストリーム・ポートに接続した場合、wHubCharacteristics フィールドのbit 2は必ず"1"に設定してください。</p> <p>なお、ポート・イネーブルにできるポート数をPVSEL端子設定や、Mask ROMコード品の設定などで制限している場合、ポート・イネーブルにならないポートに対してはすべて"0"をセットしてください。次にビットマップの意味を示します。</p> <p>ビット0 : 必ず"0"にセットしてください。</p> <p>ビット1 : "1"の場合、ポート1の接続デバイスは取り外し不可です。</p> <p>ビット2 : "1"の場合、ポート2の接続デバイスは取り外し不可です。</p> <p>ビット3 : "1"の場合、ポート3の接続デバイスは取り外し不可です。</p> <p>ビット4 : "1"の場合、ポート4の接続デバイスは取り外し不可です。</p> <p>ビット5 : "1"の場合、ポート5の接続デバイスは取り外し不可です。</p> <p>ビット7,6 : 必ず"0"にセットしてください。</p> <p>標準ROMコード品 ( 003, 004 ) は、すべてのポートが取り外し可能です。</p>	0x00	0x00	<u>0xXX</u>
8	bPortPwrCtrlMask	1	<p>このフィールドはUSB1.0準拠のデバイス用に書かれたソフトウェアとの互換性のために全bit "1" に設定しなければなりません。</p>	0xFF	0xFF	0xFF

2.6 標準ストリング・ディスクリプタ 0

標準ストリング・ディスクリプタ 0 は、標準 ROM コード品では使用できません。

項	フィールド	サイズ (Byte)	内 容	値		
				標準ROMコード品		Mask ROM コード品
				003	004	
0	bLength	1	標準ストリング・ディスクリプタ0のサイズを表します。	0x00	0x00	0x04
1	bDescriptorType	1	標準ストリング・ディスクリプタであることを表します。	0x00	0x00	0x03
2	wLANGID[0]	2	標準ストリング・ディスクリプタ0のLanguageIDを表します。使用する LanguageID は "0x0409" (=Generic) です。μPD72012は、すべてのストリング・ディスクリプタに、このLanguageIDを共通で使用します。	0x0000	0x0000	0x0409

2.7 標準ストリング・ディスクリプタ 1-5

標準ストリング・ディスクリプタ 1-5 は、標準 ROM コード品では使用できません。

このフォーマットは、μPD72012 の標準ストリング・ディスクリプタ#1-#5 に共通のフォーマットです。

項	フィールド	サイズ (Byte)	内 容	値		
				標準ROMコード品		Mask ROM コード品
				003	004	
0	bLength	1	標準ストリング・ディスクリプタ1-5のサイズを表します。この値は66バイト (0x42) 固定です。なお、ストリング自体は、このサイズ - 2 (=64バイト) となります。	0x00	0x00	0x42
1	bDescriptorType	1	標準ストリング・ディスクリプタであることを表します。	0x00	0x00	0x03
2	bString	64	標準ストリング・ディスクリプタをUNICODEで格納します。ストリングは1文字につき2バイト必要です。なお、記述できるストリングは32文字までです。空白文字がある場合は、NULL文字 (0x0000) で埋めてください。	すべて0	すべて0	-

**備考** 標準ストリング・ディスクリプタは 5 種類定義でき、次の内容を UNICODE 32 文字で記述します。

インデクス	内 容
1	HUBを使用するメーカー (Manufacture) に関するコメント
2	HUBを使用する製品 (Product) に関するコメント
3	HUBを使用する製品のシリアル番号 (SerialNumber)
4	HUBを使用する製品のコンフィギュレーション (Configuration) に関するコメント
5	HUBを使用する製品のインタフェース (Interface) に関するコメント

UNICODE については、The Unicode Standard, Worldwide Character Encoding, Version 1.0, Volume 1 and 2, The Unicode Consortium, Addison-Wesley Publishing Company, Reading, Massachusetts を参照してください。

3. 電気的特性

絶対最大定格

項 目	略 号	条 件	定 格	単 位
電源電圧	V <sub>DD</sub>		- 0.5 ~ + 4.6	V
入力電圧	V <sub>I</sub>	USBバッファ UD0, UD1, D10-D50, D11-D51	- 0.5 ~ + 4.6	V
		クロック入力バッファ X1, CLK/X2	- 0.5 ~ + 6.6	V
		5 Vシュミット入力バッファ $\overline{\text{RST}}$ , CS1-CS5	- 0.5 ~ + 6.6	V
		5 V入力バッファ CLKSEL, PSSEL, PVSEL	- 0.5 ~ + 4.6	V
出力電圧	V <sub>O</sub>	USBバッファ UD0, UD1, D10-D50, D11-D51	- 0.5 ~ + 4.6	V
		オープン・ドレイン出力バッファ PP1-PP5	- 0.5 ~ + 6.6	V
		5 V出力バッファ OSL	- 0.5 ~ + 6.6	V
出力電流	I <sub>O</sub>		100	mA
動作周囲温度	T <sub>A</sub>		0 ~ + 70	
保存温度	T <sub>stg</sub>		- 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おそれがあります。  
つまり絶対最大定格とは、製品に物理的な損傷を与えかねない定格値です。必ずこの定格値を越えない状態で、製品をご使用ください。

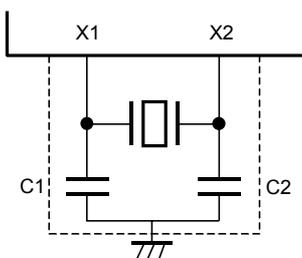
推奨動作条件 (T<sub>A</sub> = 0 ~ + 70 )

項 目	略 号	条 件	MIN.	TYP.	MAX.	単 位
電源電圧	V <sub>DD</sub>		3.0	3.3	3.6	V
ハイ・レベル入力電圧	V <sub>IH</sub>	USB端子	2.0		V <sub>DD</sub>	V
ロウ・レベル入力電圧	V <sub>IL</sub>	UD0, UD1, D10-D50, D11-D51	0		0.8	V
ハイ・レベル入力電圧	V <sub>IH</sub>	5 Vシュミット入力端子	2.3		5.5	V
ロウ・レベル入力電圧	V <sub>IL</sub>	$\overline{\text{RST}}$ , CS1-CS5	0		0.8	V
ハイ・レベル入力電圧	V <sub>IH</sub>	5 V入力端子	2.0		5.5	V
ロウ・レベル入力電圧	V <sub>IL</sub>	CLKSEL, PSSEL, PVSEL	0		0.8	V
$\overline{\text{RST}}$ に対する入力立ち上がり時間	t <sub>r</sub>	0.3 V ~ 2.7 V			10	ms
ハイ・レベル入力電圧	V <sub>IH</sub>	クロック入力端子 (48 MHz入力時)	2.3		5.5	V
ロウ・レベル入力電圧	V <sub>IL</sub>	X1, CLK/X2	0		0.8	V
クロック入力周波数	f <sub>CK</sub>	発振器入力 ( ± 100 ppm )		48.00		MHz
		発振子入力 ( ± 50 ppm )		4.0		MHz

推奨発振回路定数

水晶発振子 (TA=0~+70 )

メーカー	品名	周波数 (MHz)	発振回路定数 (pF)	
			C1	C2
大真空	AT-49	4.000	10	10
	HC-49/U	4.000	9	9



注意 1. 発振回路定数は、安定して発振する条件を示すものであり、発振周波数精度を保証するものではありません。実装回路にて発振周波数精度を必要とする場合、実装回路にて発振子の発振周波数を調整する必要がありますので、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。

2. 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と接近させない。
- ・ 発振回路のコンデンサの接続点は、常に AGND1 と同電位になるようにする。
- ・ 大電流が流れるグランド・パターンには接続しない。
- ・ 発振回路から信号を取り出さない。

DC 特性 (  $V_{DD} = 3.3 V \pm 0.3 V$  ,  $T_A = 0 \sim +70$  )

(1) 消費電流

項 目	略 号	条 件	MIN.	TYP.	MAX.	単 位
消費電流	$I_{DD}$	$f_{CK} = 48 \text{ MHz}$ , 4 MHz			40	mA
消費電流 ( サスペンド時 )	$I_{DD(SUS)}$				120	μA

(2) USB 入出力バッファ

項 目	略 号	条 件	MIN.	TYP.	MAX.	単 位
ハイ・レベル出力電圧	$V_{OH}$	GNDに対して14.2 kΩの $R_L$	2.8		3.6	V
ロウ・レベル出力電圧	$V_{OL}$	3.6 Vに対して1.42 kΩの $R_L$	0		0.3	V
差動共通モード範囲	$V_{CM}$	$V_{Di}$ 範囲を含む (D+) - (D-) の絶対値 0.2 Vmin	0.8		2.5	V
入力端子ハイ・インピーダンス状態でのデータ線リーク電流	$I_{LO}$	$0 V < V_{IN} < 3.3 V$			± 10	μA
クロスオーバー出力電圧	$V_{CRS}$		1.3		2.0	V

(3) 5 V 出力バッファ

項 目	略 号	条 件	MIN.	TYP.	MAX.	単 位
ハイ・レベル出力電圧	$V_{OH}$	$I_{OH} = -6 \text{ mA}$			2.4	V
ロウ・レベル出力電圧	$V_{OL}$	$I_{OH} = 6 \text{ mA}$			0.4	V

(4) オープン・ドレイン出力バッファ

項 目	略 号	条 件	MIN.	TYP.	MAX.	単 位
ロウ・レベル出力電圧	$V_{OL}$	$I_{OL} = 6 \text{ mA}$			0.4	V

AC 特性 (  $V_{DD} = 3.3 V \pm 0.3 V$  ,  $T_A = 0 \sim +70$  )

(1) フルスピード出力ドライバ特性

項 目	略 号	条 件	MIN.	TYP.	MAX.	単 位
出力立ち上がり時間(FS) 出力立ち下がり時間(FS)	$t_{FR}, t_{FF}$	UD0, UD1 $C_L = 50 \text{ pF}$ , $T_A = 25$ , 10% -90%	4		20	ns
クロスオーバ出力電圧	$V_{CRS}$		1.3		2.0	V
ドライバ出力レジスタンス	$Z_{DRV}$		28		44	$\Omega$
フルスピード・データ速度	$t_{FDRATE}$	12Mbps $\pm$ 0.25%	11.97		12.03	Mbps
差動ドライバ・ジッタ(FS)	$t_{DJ1}$	連続の遷移			$\pm 3.5$	ns
	$t_{DJ2}$	ペアの遷移			$\pm 4.0$	ns
差動遷移からSE0遷移の場合の ソース・ジッタ(FS)	$t_{FDEOP}$		- 2		+ 5	ns
レシーバ・ジッタ(FS)	$t_{JR1}$	連続の遷移			$\pm 18.5$	ns
	$t_{JR2}$	ペアの遷移			$\pm 9$	ns
一方向伝播遅延	$t_{FPROP}$				26	ns
EOPソースSE0間隔	$t_{FEOPT}$		160		175	ns
EOPレシーバSE0間隔	$t_{FEOPR}$	有効EOPとして受け付けてください。	82			ns
差動遷移時のSE0時間幅	$t_{FST}$				14	ns

(2) HUB リピータ特性 (フルスピード)

項 目	略 号	条 件	MIN.	TYP.	MAX.	単 位
出力立ち上がり時間(LS) 出力立ち下がり時間(LS)	$t_r, t_f$	D10-D50, D11-D51 $C_L = 50 \text{ pF}$ , $T_A = 25$ , 10% -90%	4		20	ns
差動データ遅延(LS)	$t_{HDD1}$	ケーブル付き			70	ns
	$t_{HDD2}$	ケーブルなし			44	ns
差動ドライバ・ジッタ(LS)	$t_{HDJ1}$	連続の遷移			$\pm 3$	ns
	$t_{HDJ2}$	ペアの遷移			$\pm 1$	ns
SOP後のデータ・ビット長ひずみ (LS)	$t_{FSOP}$				+ 5	ns
$t_{HDD1}$ に対するHUB EOP遅延	$t_{FEOPD}$		0		15	ns
EOP出力幅スキュー(LS)	$t_{FHESK}$				$\pm 15$	ns

(3) HUB イベント・タイミング

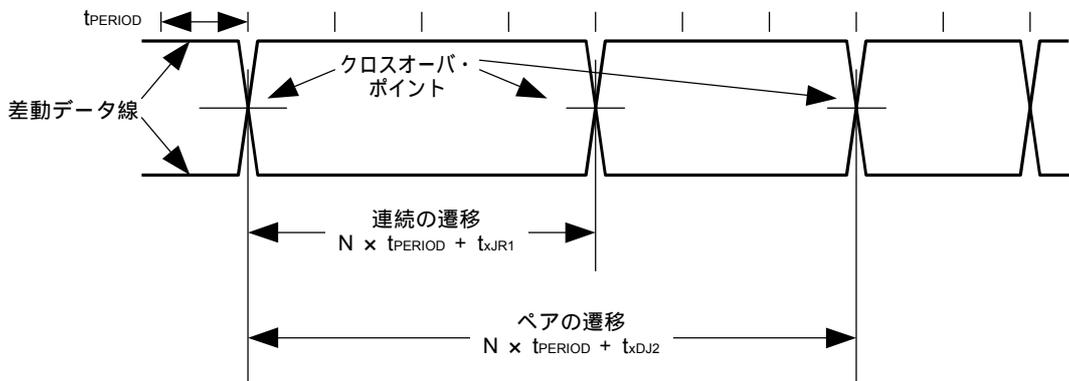
項 目	略 号	条 件	MIN.	TYP.	MAX.	単 位
ダウンストリーム・ポート接続イベントを検出する時間 (ウエイクアップHUB)	tDCNN		2.5		2000	μs
ダウンストリーム・ポート接続イベントを検出する時間 (サスペンドHUB)			2.5		12000	μs
ダウンストリーム・ポートで切断イベントを検出する時間 (ウエイクアップHUB)	tDDIS		2		2.5	μs
ダウンストリーム・ポートで切断イベントを検出する時間 (サスペンドHUB)			2		10000.0	μs
ダウンストリーム・ポートに再開をドライブする期間 (制御HUBからのみ)	tDRSMON		20			ms
ダウンストリーム再開の検出から再ブロードキャストまでの時間	tURSM				100	μs
アップストリームから長いKステートを検出する時間	tURLK		2.5		5.5	μs
アップストリームから長いSE0を検出する時間	tURLSE0		2.5		10000	μs
SE0アップストリームを繰り返す期間	tURPSE0				23	FS Bit タイム
EOF1後, SE0アップストリームを送信する期間	tUDEOP	オプション			2	FS Bit タイム

(4) デバイス・イベント・タイミング

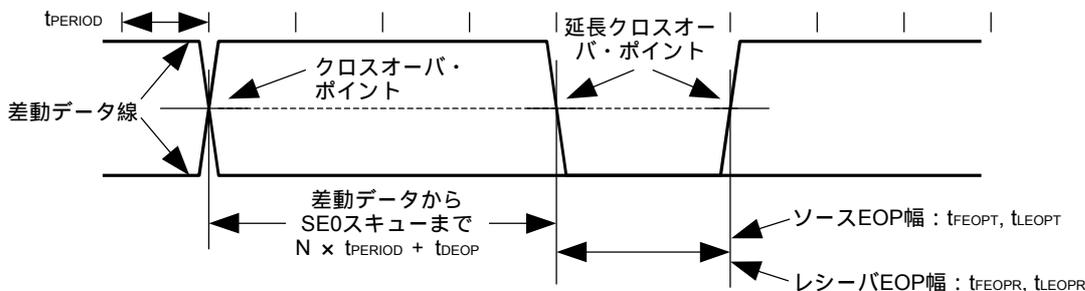
項 目	略 号	条 件	MIN.	TYP.	MAX.	単 位
内部電力が有効になってからデバイスがD+/D-をVIHZ(MIN.)(信号アタッチ)以上にプルするまでの時間	tSIGATT				100	ms
アタッチ後, USBシステム・ソフトウェアが行うデバウンス時間	tATTDB				100	ms
バスが連続的にアイドル状態にあるとき, デバイスがサスペンド電力以上の電力を引き出せる最大時間	t2SUSP				10	ms
サスペンド平均時間の最大値	tSUSAVGI				1	s
リジューム時アップストリームをドライブする期間	tDRSMUP		1		15	ms
リジューム復旧期間	tRSMRCY	USBシステム・ソフトウェアが提供	10			ms
アップストリームからリセットを検出する時間	tDETRST	tURLSEQと同様	2.5		10000	μs
リセット復旧時間	tRSTRCY				10	ms
パケット間遅延	tIPD		2			Bitタイム
着脱可能なケーブルでのデバイス応答のパケット間遅延	tPDRSP1				6.5	Bitタイム
キャプティブ・ケーブルでのデバイス応答のパケット間遅延	tPDRSP2				7.5	Bitタイム
SetAddress()完了時間	tDSETADDR				50	ms
データ・ステージのない標準リクエストを完了する時間	tDRQCMPLTND				50	ms
標準リクエストに対して最初とそれ以降のデータ(最後を除く)を配信する時間	tDRETDATA1				500	ms
標準リクエストに対して最後のデータを配信する時間	tDRETDATAN				50	ms

測定条件

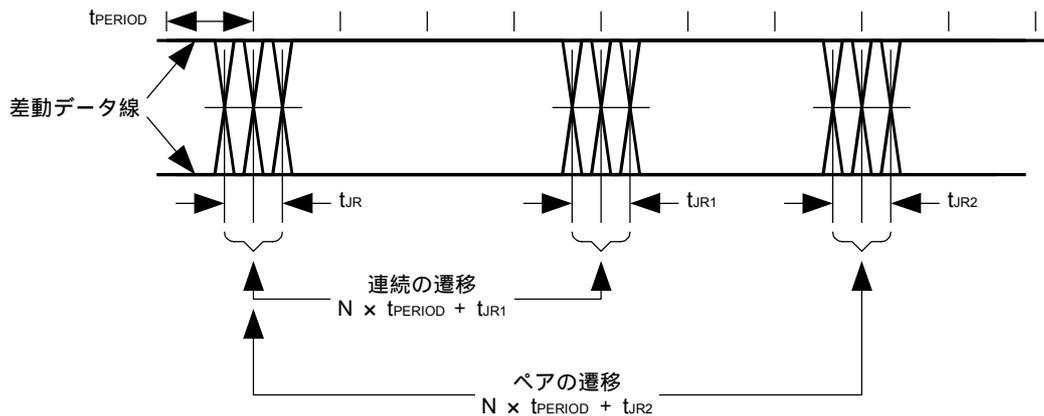
(1) 差動データのジッタ



(2) EOP の遷移スキューと EOP の長さの差動

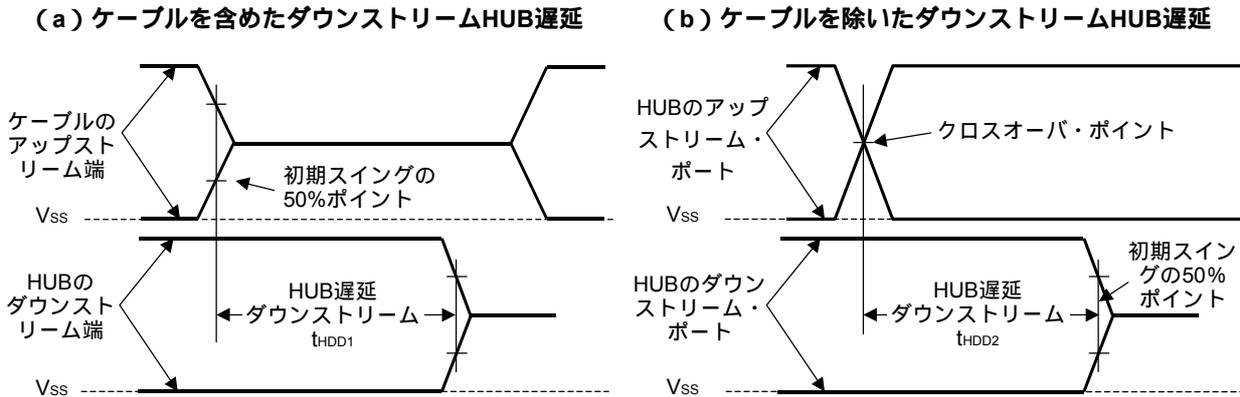


(3) レシーバ・ジッタの許容範囲

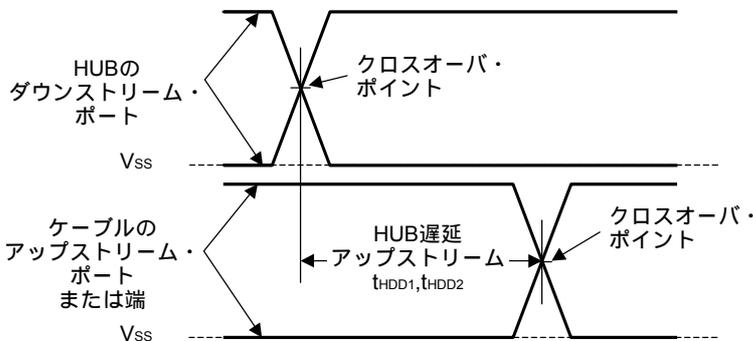


備考 tPERIODは、USB Specification Revision 1.1 項7.1.11で定義されたレンジを持つレシーバのデータ・レートです。

(4) HUB の差動遅延, 差動ジッタ, および SOP のひずみ



(c) ケーブルありとなしの場合のアップストリームHUB遅延



HUB動作ジッタ :

$t_{HDJ1} = t_{HDDx}(J) - t_{HDDx}(K)$  または  $t_{HDDx}(K) - t_{HDDx}(J)$  連続遷移

$t_{HDJ2} = t_{HDDx}(J) - t_{HDDx}(J)$  または  $t_{HDDx}(K) - t_{HDDx}(K)$  ペア遷移

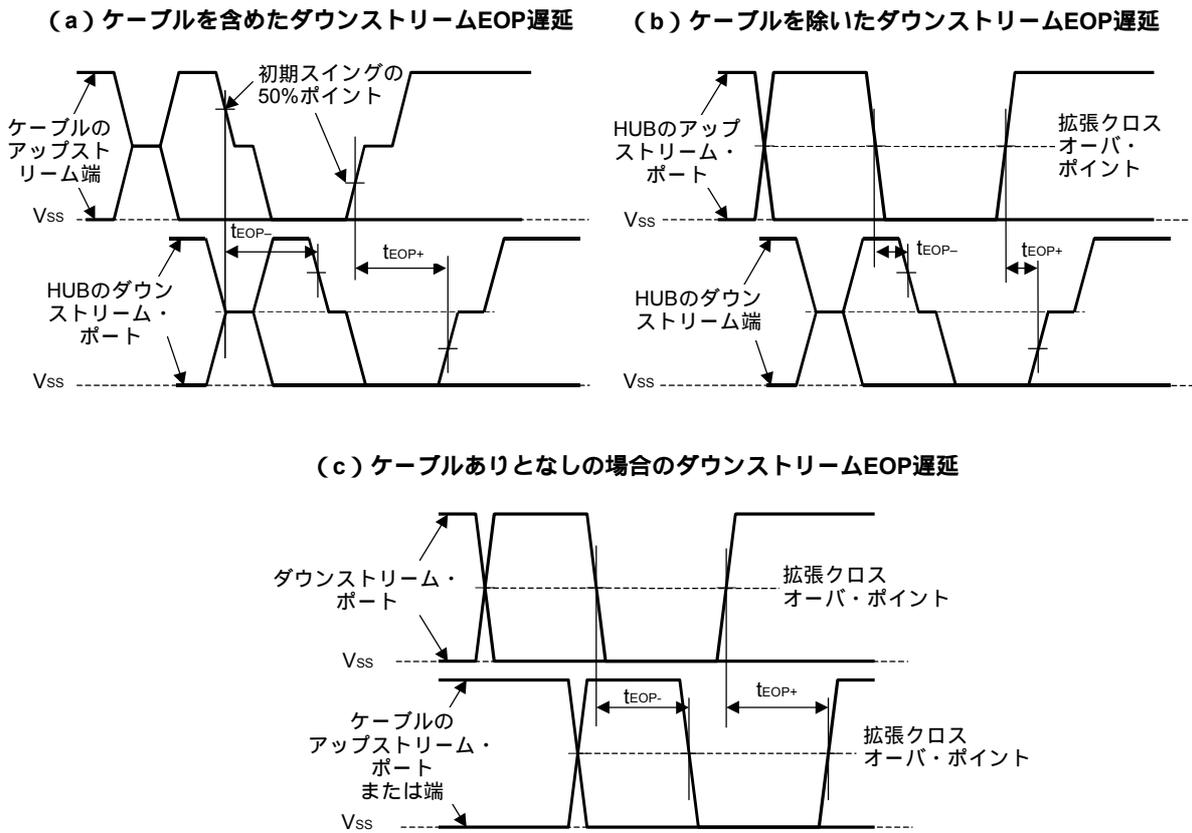
SOP幅ひずみ後のビット (SOPの次遷移のデータ・ジッタと同じ) :

$t_{fSOP} = t_{HDDx}(\text{next } J) - t_{HDDx}(\text{SOP})$

以下の低速タイミングは同じ方法で決定します。

$t_{LHDD}, t_{LDHJ1}, t_{LDJH2}, t_{LUHJ1}, t_{LUJH2}$ , および  $t_{LSOP}$

(5) HUB の EOP 遅延と EOP スキュー

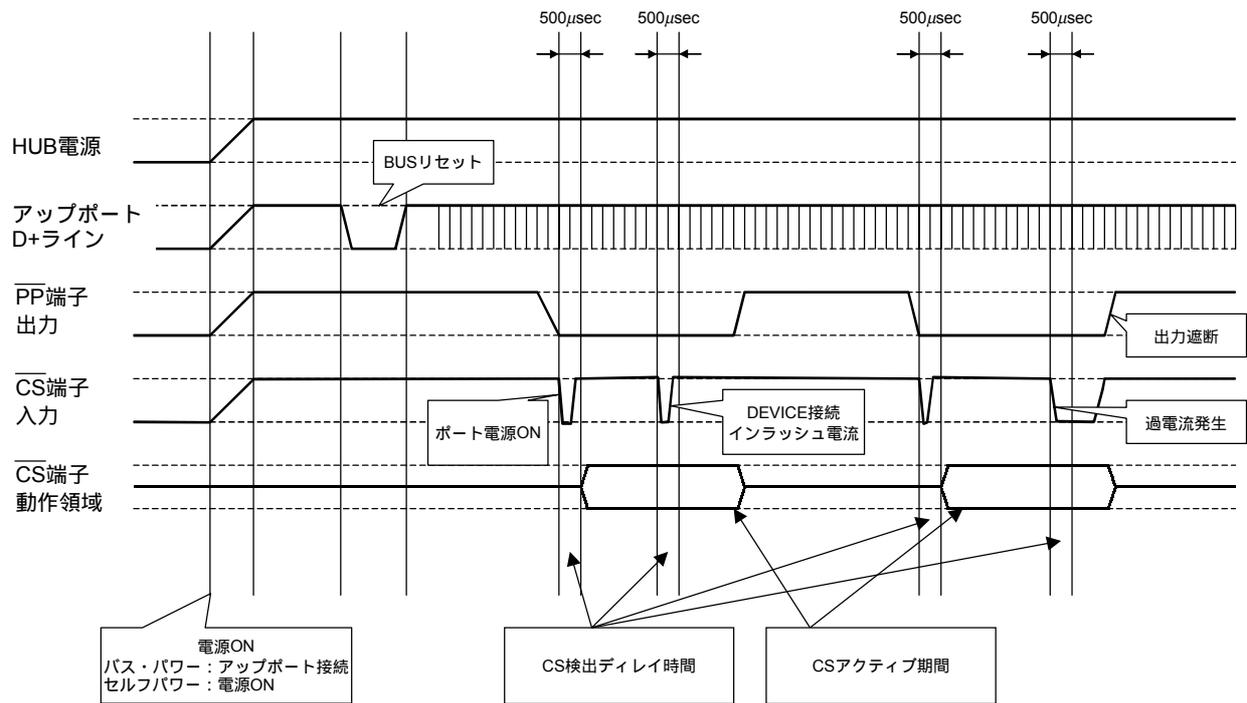


EOP遅延：  
 $t_{EOPD} = t_{EOPy} - t_{EHDDx}$   
 (  $t_{EOPy}$  は、この式を  $t_{EOP-}$  および  $t_{EOP+}$  に適用することを意味します。 )

EOPスキュー：  
 $t_{HESK} = t_{EOP+} - t_{EOP-}$

以下の低速タイミングは同じ方法で決定します。  
 $t_{LEOPD}$ ,  $t_{LHESK}$

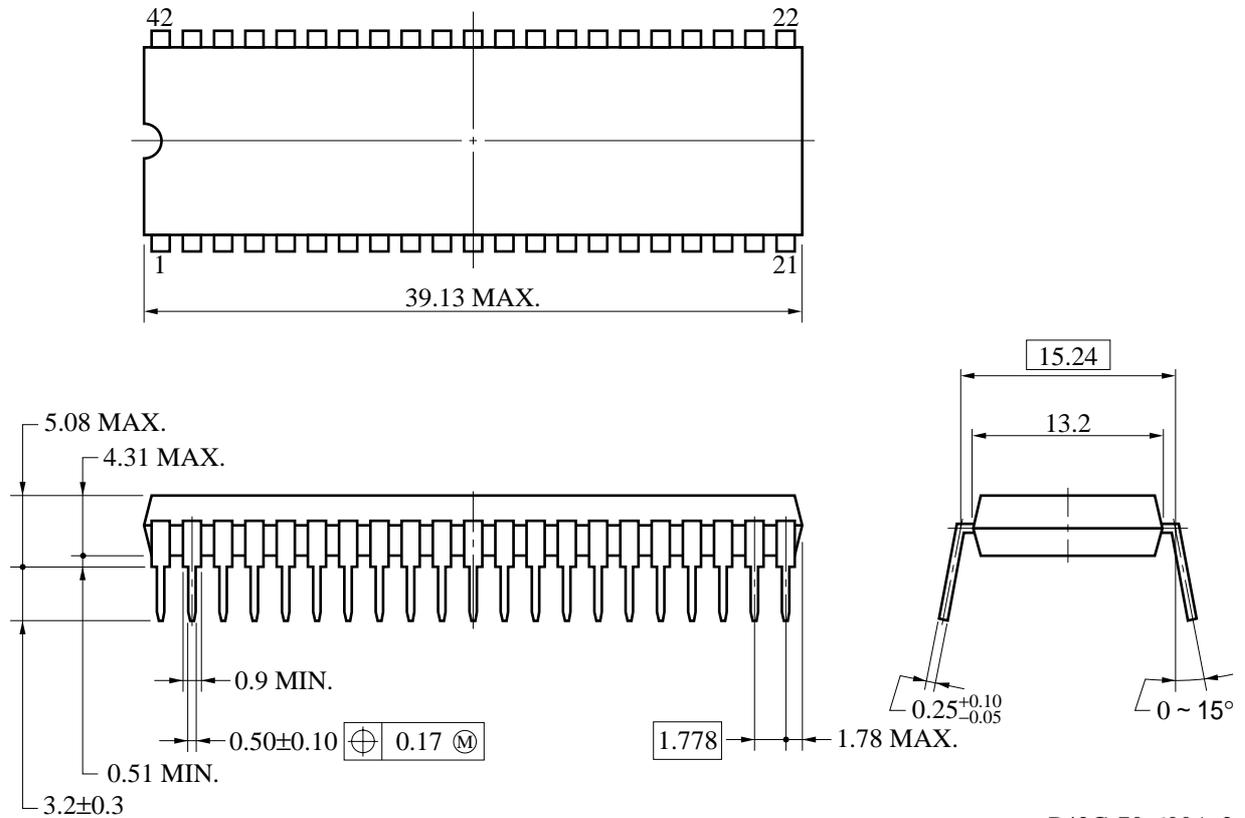
CSタイミング・チャート



**備考**  $\overline{CS}$  端子のアクティブ期間は、 $\overline{PP}$  端子が ON のときだけ有効です。  
 $\overline{CS}$  端子には、約 500 μsec 間の遅れ時間があります。

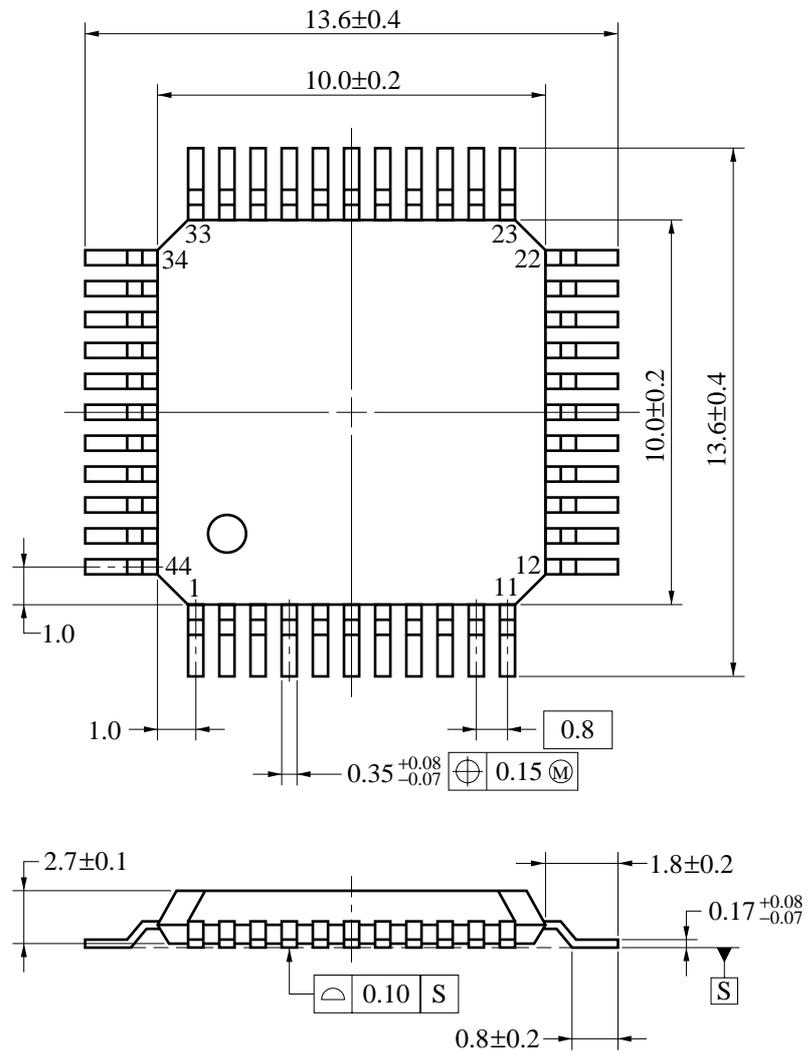
4. 外形図

42ピン・プラスチック SDIP (15.24 mm (600)) 外形図 (単位 : mm)

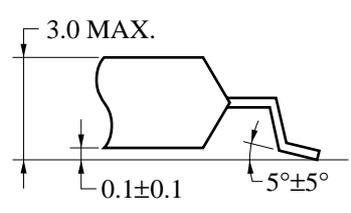


P42C-70-600A-2

44ピン・プラスチック QFP (10x10) 外形図 (単位: mm)



端子先端形状詳細図



P44GB-80-3B4-5

## 5. 半田付け推奨条件

この製品の半田付け実装は、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.ic.nec.co.jp/pkg/ja/jissou/index.html>)

## 表面実装タイプの半田付け条件

## μPD72012GB-XXX-3B4 : 44 ピン・プラスチック QFP (10×10)

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：300℃以下，時間：3秒以内（デバイスの一辺当たり）	-

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を除く）。

## 挿入タイプの半田付け条件

## μPD72012CU-XXX : 42 ピン・プラスチック SDIP (15.24 mm (600))

半田付け方式	半田付け条件
ウェーブ・ソルダリング (端子のみ)	半田槽温度：260℃以下，時間：10秒以内
端子部分加熱	端子温度：300℃以下，時間：3秒以内（1端子当たり）

注意 ウェーブ・ソルダリングは端子のみとし、噴流半田が直接本体に接触しないようにしてください。

## 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。

本製品は外国為替および外国貿易管理法の規定により規制貨物等（または役務）に該当しますので、日本国外に輸出する場合には、同法に基づき日本国政府の輸出許可が必要です。

- 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。
- 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権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。
- 本資料に記載された回路、ソフトウェア、及びこれらに付随する情報は、半導体製品の動作例、応用例を説明するためのものです。従って、これら回路・ソフトウェア・情報をお客様の機器に使用される場合には、お客様の責任において機器設計をしてください。これらの使用に起因するお客様もしくは第三者の損害に対して、当社は一切その責を負いません。
- 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。

M7 98.8

## — お問い合わせ先 —

### 【技術的なお問い合わせ先】

NEC半導体テクニカルホットライン  
(電話：午前 9:00～12:00、午後 1:00～5:00)

電話 : 044-435-9494  
FAX : 044-435-9608  
E-mail : s-info@saed.tmg.nec.co.jp

### 【営業関係お問い合わせ先】

#### 第一販売事業部

東京 (03)3798-6106, 6107, 6108  
大阪 (06)6945-3178, 3200, 3208, 3212  
仙台 (022)267-8740  
郡山 (024)923-5591  
千葉 (043)238-8116

#### 第二販売事業部

東京 (03)3798-6110, 6111, 6112  
立川 (042)526-5981, 6167  
松本 (0263)35-1662  
静岡 (054)254-4794  
金沢 (076)232-7303  
松山 (089)945-4149

#### 第三販売事業部

東京 (03)3798-6151, 6155, 6586, 1622, 1623, 6156  
水戸 (029)226-1702  
広島 (082)242-5504  
前橋 (027)243-6060  
鳥取 (0857)27-5313  
太田 (0276)46-4014  
名古屋 (052)222-2170, 2190  
福岡 (092)261-2806

### 【資料の請求先】

上記営業関係お問い合わせ先またはNEC特約店へお申しつけください。

### 【NECエレクトロニクス 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.ic.nec.co.jp/>