

## 32-bit Single Chip Microcomputer

32ビットS1C33000 RISCコア  
低消費電力  
積和演算機能  
16KバイトRAM内蔵  
10ビットADC  
LCDコントローラ内蔵  
USB1.1ファンクションコントローラ内蔵  
SDRAMコントローラ内蔵

### 概要

S1C33L05は、高速動作、低消費電力、低電圧動作を特長とするセイコーエプソンオリジナルの32ビットマイクロコンピュータです。S1C33L05は32ビットRISC型CPU S1C33000を中心に、バスコントロールユニット、DMAコントローラ、割り込みコントローラ、タイマ、FIFO内蔵シリアルインタフェース、A/D変換器、64Kカラー表示のカラーSTN LCDコントローラ、SDRAMコントローラ、USB1.1ファンクションコントローラ、シリケンシャルROMインターフェース、MMC(SPIモード)インターフェース、NANDフラッシュインターフェース等の周辺回路、および内蔵RAMで構成されます。2系統の発振回路とPLLを内蔵し、高速動作と省電力動作、および高度な計時機能に対応しています。S1C33L05は組込型プロセッサとして、PDAや電子辞書およびe-Bookリーダなど、高度なデータ処理を必要とする携帯機器への応用に最適です。

### 特長

#### コアCPU

セイコーエプソンオリジナル32ビットRISC型CPU S1C33000を内蔵

- 16ビット固定長、105種類の基本命令セット
- 16本の32ビット汎用レジスタを内蔵
- 32ビットのALUと8ビットシフタを内蔵
- 乗除算命令および積和演算(MAC)命令をサポート
- 20.83nsの最小命令実行時間(48MHz動作時)

#### 内蔵メモリ

汎用RAM ..... 16Kバイト(1サイクルアクセス)

表示データRAM ..... 40Kバイト(汎用RAMとして使用可能、2サイクルアクセス)

#### 内蔵周辺回路

OSC3発振回路/PLL ..... PLLを使用しない場合

水晶発振 5MHz min. ~ 48MHz max.

セラミック発振 48MHz(固定)

外部クロック入力 2MHz min. ~ 48MHz max.

PLLを使用する場合

水晶発振 20MHz min. ~ 48MHz max.

セラミック発振 48MHz(固定)

外部クロック入力 20MHz min. ~ 48MHz max.

CPUとバス用のメインクロックを生成

ソフトウェア制御PLLによりOSC3発振周波数の倍数が可能

PLL入力クロック 10MHz min. ~ 24MHz max.

PLL出力クロック 10MHz min. ~ 48MHz max.

OSC1発振回路 ..... 水晶発振/外部クロック入力 32.768kHz typ.

計時タイマ用クロックなどを生成

# S1C33L05

タイマ	8ビットタイマ 16ビットタイマ ウォッチドッグタイマ 計時タイマ	6ch. 6ch. 1ch( 16ビットタイマ0の機能 ) 1ch( アラーム機能付き )
シリアルインターフェース	4ch.	クロック同期式、調歩同期式、IrDA 1.0インターフェース選択可能 Ch.0はバッファ付き(受信用4バイト、送信用2バイト)またはバッファなしタイプを選択可能
A/D変換器	10ビット × 5ch.	
LCDコントローラ	4または8ビットモノクロ/カラーLCDインターフェース	対応パネル <ul style="list-style-type: none"><li>・シングルパネル、シングルドライブパッシブディスプレイ</li><li>・4/8ビットモノクロLCDインターフェース</li><li>・4/8ビットカラーLCDインターフェース</li></ul>
	表示モード <ul style="list-style-type: none"><li>・16bppモード: 64K色表示または64階調のグレースケール表示</li><li>・12bppモード: 4096色表示または16階調のグレースケール表示</li><li>・8bppモード: 256色表示または64階調のグレースケール表示</li><li>・4bppモード: 16色表示または16階調のグレースケール表示</li><li>・2bppモード: 4色表示または4階調のグレースケール表示</li><li>・1bppモード: 2色表示または2階調のグレースケール表示</li></ul>	
		* $256 \times 3 \times 6$ ビットルックアップテーブル( 256K色パレット )により256色を同時に表示可能 ルックアップテーブルをバイパスし、表示データをVRAMから直接LCDパネルへ転送可能
		* FRM( フレームレートモジュレーション )とディザリングによるグレースケール表示
	解像度( プログラマブル )	
		内蔵VRAMのみを使用する場合の標準的な解像度: <ul style="list-style-type: none"><li>・<math>320 \times 240</math>ピクセル( 4bppモード )</li><li>・<math>160 \times 240</math>ピクセル( 8bppモード )</li><li>・<math>160 \times 160</math>ピクセル( 12bppモード )</li></ul> UMAを介した外部VRAMを使用する場合の標準的な解像度: <ul style="list-style-type: none"><li>・<math>320 \times 240</math>ピクセル( 8bppモード )</li><li>・<math>320 \times 240</math>ピクセル( 16bppモード )</li></ul>
SDRAMコントローラ	48MHz同期クロック( max. )	16ビットデータ幅の256Mビット( 32MB )SDRAM( max. )に対応 16段のIQB( 32バイトの命令キューバッファ )と2段のDQB( 4バイトのデータキューバッファ )を使用可能 SDRAMを外部VRAMとしてLCDC DMAコントローラより直接アクセス可能
MMC( SPIモード )インターフェース	1ch.	マスタモードでの1~16ビットシリアルデータ転送をサポート MMCに対応

NANDフラッシュインターフェース	BCU信号から生成する#SMRE、#SMWE信号により、スマートメディアカードまたはNANDフラッシュメモリを直接接続可能 8/16ビットのNANDフラッシュデバイスに対応 NANDフラッシュブート、およびNANDフラッシュリード/ライト時のECC機能をサポート
シーケンシャルROMインターフェース	MX23L12813( Macronix International社製 )に対応 BCU信号から生成するSQUALE、SQLALE、#SQRD信号により、シーケンシャルマスクROMを直接接続可能
USB1.1ファンクションコントローラ	エンドポイント EP0, EPa, EPb, EPc, EPd( 4ch. ) 1024バイトのFIFOを内蔵
DMAコントローラ	高速DMA 4ch. 高速DMAのCh.3は内蔵のUSB1.1ファンクションコントローラ用に予約されています。 インテリジェントDMA 128ch.
割り込みコントローラ	DMA起動可能 入力割り込み 10種類( プログラマブル ) DMAコントローラ割り込み 5種類 16ビットプログラマブルタイマ割り込み 12種類 8ビットプログラマブルタイマ割り込み 6種類 シリアルインターフェース割り込み 15種類 A/D変換器割り込み 1種類 計時タイマ割り込み 1種類 LCDコントローラ割り込み 1種類 SPI割り込み 1種類 USBファンクションコントローラ割り込み 1種類
汎用入力/出力ポート	周辺回路の入出力と兼用 入力ポート 9ビット( max. ) 入出力兼用ポート 69ビット( max. ) * S1C33L05にはK54、K65～K67端子は存在しません。 * LEDを直接駆動可能なポート( 8mA )が2ポート( P27とP26 )用意されています。 * 汎用ポート数は使用する周辺機能により変わります。

## 外部バスインターフェース

BCU( バスコントロールユニット )内蔵

- 26ビットアドレスバス( 内部28ビット処理 )
- 16ビットデータバス( エリアごとにデータサイズを8または16ビットに設定可能 )
- リトル/ビッグエンディアン方式によるメモリアクセス( エリアごとにエンディアン方式を設定可能 )
- メモリマップドI/O
- チップイネーブルとウェイト制御回路を内蔵
- バーストROMに対応

# S1C33L05

## 動作条件、消費電力

動作電圧	コア( $V_{DD}$ )	1.65V ~ 1.95V ( 1.8V±0.15V ) ( 水晶発振を使用する場合 )
		1.70V ~ 1.90V ( 1.8V±0.10V ) ( セラミック発振を使用する場合 )
I/O( $V_{DDE}$ , $A_{V_{DDE}}$ )		2.70V ~ 3.60V ( USBを使用しない場合 )
		3.00V ~ 3.60V ( USBを使用する場合 )
動作周波数	CPU	48MHz max. <sup>注1</sup>
	バス( BCU )	40MHz max.
	LCDコントローラ	48MHz max.
	USBファンクションコントローラ	48MHz
	SDRAM	48MHz
動作温度	-40 ~ 85°C ( 水晶発振を使用する場合 ) 0 ~ 70°C ( セラミック発振を使用する場合 )	
消費電力	SLEEPモード時	12 $\mu$ W typ.
	HALTモード時	18mW typ. ( 48MHz、LCDCとUSBブロックを除きます )
	動作時	42mW typ. <sup>注2</sup> ( 48MHz、LCDCとUSBブロックを除きます )
	LCDコントローラ	
	- 表示中	1.8mW typ. ( LCDCクロック = 8MHz、16bpp、 IVRAMモード、 $V_{DD}$ 、LCDCブロックのみ )
	USBファンクションコントローラ	
	- アイドル状態	14mW typ. ( $V_{DD}$ 、USBブロックのみ )

## 出荷形態

プラスチックパッケージ	QFP21-176pin( 24mm × 24mm × 1.4mm, 0.5mmピッチ )
チップ	167パッド( 5.25mm × 4.85mm, 100 $\mu$ mピッチ )

- 注: 1. CPU動作周波数( CPUシステムクロック )が40MHz以上の場合は、  
#X2SPD端子 = "0"( x2スピードモード )で使用してください。また、  
内部バスも40MHzを越えないように使用してください。
2. 動作時の消費電力は、"ロード命令 55%、演算命令 23%、mac命令  
1%、分岐命令 12%、ext命令 9%"の試験プログラムを連続動作させ  
た場合の値です。

## ブロック図

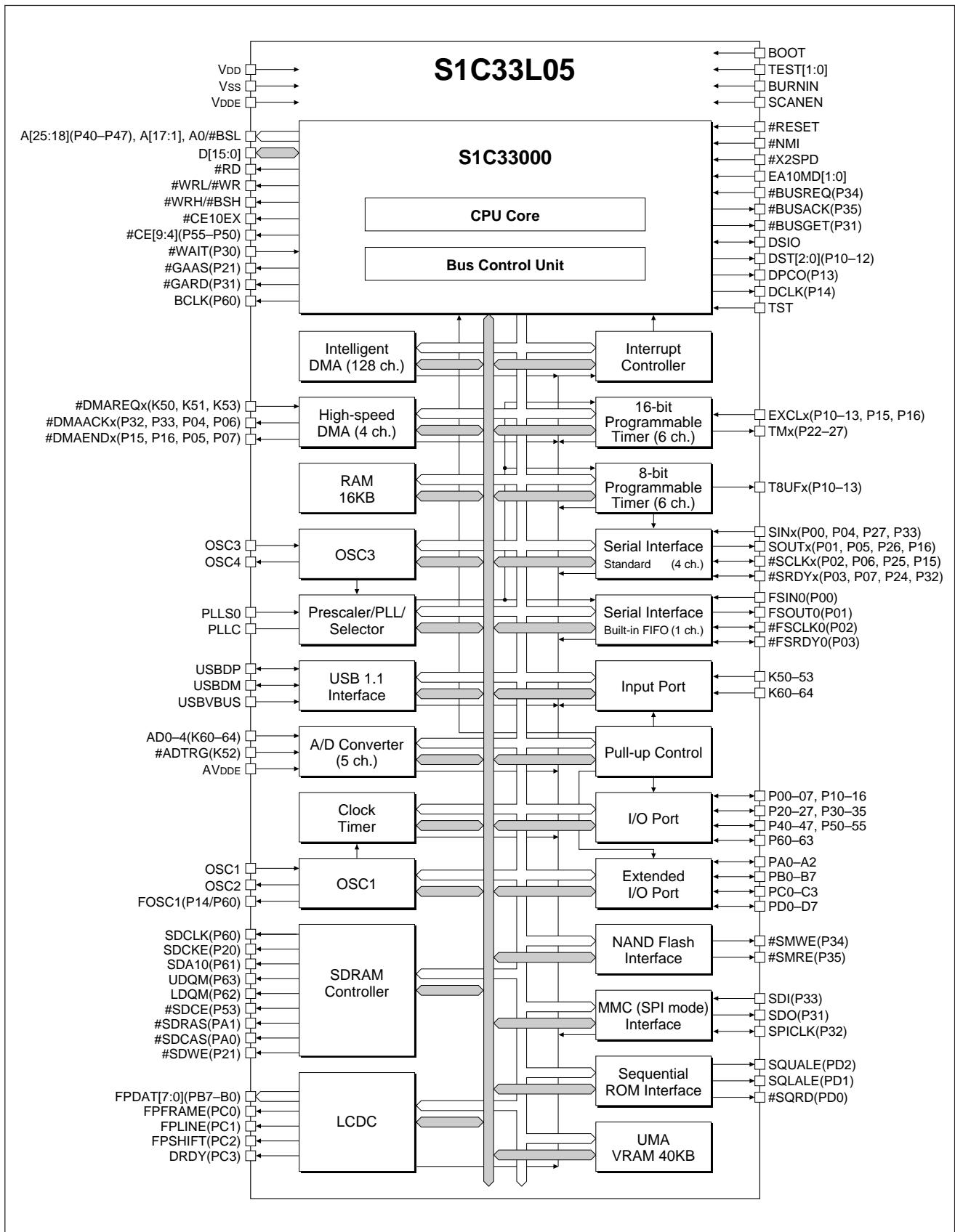
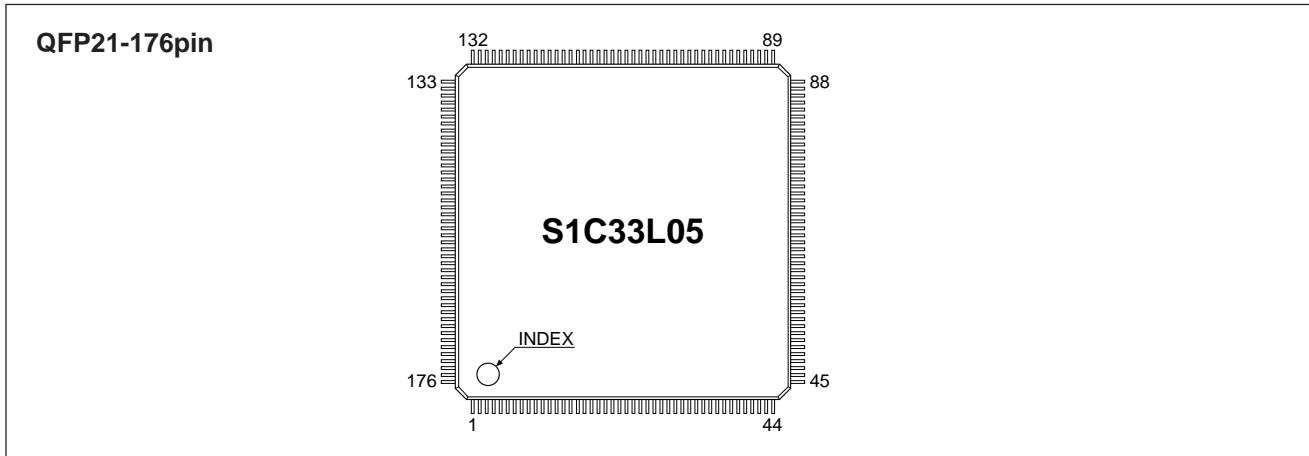


図1 S1C33L05機能ブロック図

**S1C33L05**

## 端子配置図



No.	端子名	No.	端子名	No.	端子名	No.	端子名
1	<b>D9</b>	45	<b>P15/EXCL4/#DMAEND0/#SCLK3</b>	89	<b>P01/SOUT0/FSOUT0</b>	133	<b>A23/P42</b>
2	<b>D8</b>	46	N.C.	90	<b>P00/SIN0/FSIN0</b>	134	N.C.
3	<b>V<sub>DDE</sub></b>	47	<b>DSIO</b>	91	<b>USBDP</b>	135	<b>A22/P43</b>
4	<b>D7</b>	48	<b>V<sub>DDE</sub></b>	92	<b>USBDM</b>	136	<b>A21/P44</b>
5	<b>D6</b>	49	<b>DCLK/P14/FOSC1</b>	93	N.C.	137	<b>A20/P45</b>
6	<b>D5</b>	50	<b>DPCO/P13/EXCL3/T8UF3</b>	94	<b>USBVBUS</b>	138	<b>A19/P46</b>
7	<b>D4</b>	51	<b>DST2/P12/EXCL2/T8UF2</b>	95	<b>V<sub>DDE</sub></b>	139	<b>A18/P47</b>
8	<b>D3</b>	52	<b>DST1/P11/EXCL1/T8UF1</b>	96	<b>P31/#BUSGET/#GARD/SDO</b>	140	<b>A17</b>
9	<b>D2</b>	53	<b>DST0/P10/EXCL0/T8UF0</b>	97	<b>P32/#DMAACK0/#SRDY3/SPICLK</b>	141	<b>A16</b>
10	<b>D1</b>	54	<b>V<sub>DD</sub></b>	98	<b>V<sub>SS</sub></b>	142	<b>V<sub>DDE</sub></b>
11	<b>D0</b>	55	<b>#NMI</b>	99	<b>P33/#DMAACK1/SIN3/SDI</b>	143	<b>A15</b>
12	<b>V<sub>SS</sub></b>	56	<b>#RESET</b>	100	<b>P34/#BUSREQ/#CE6/#SMWE</b>	144	<b>A14</b>
13	<b>P30/#WAIT/#CE4&amp;5/PA2</b>	57	N.C.	101	<b>P35/#BUSACK/#SMRE</b>	145	N.C.
14	<b>PD0/#SQRD</b>	58	<b>V<sub>SS</sub></b>	102	<b>V<sub>DD</sub></b>	146	<b>A13</b>
15	<b>PD1/SQLALE</b>	59	<b>K60/AD0</b>	103	<b>#X2SPD</b>	147	<b>A12</b>
16	<b>PD2/SQUALE</b>	60	<b>K61/AD1</b>	104	<b>EA10MD0</b>	148	<b>V<sub>SS</sub></b>
17	<b>PD3</b>	61	<b>K62/AD2</b>	105	<b>EA10MD1</b>	149	<b>A11</b>
18	<b>PD4</b>	62	<b>K63/AD3</b>	106	<b>V<sub>DDE</sub></b>	150	<b>A10</b>
19	<b>PD5</b>	63	<b>K64/AD4</b>	107	<b>PLLC</b>	151	<b>V<sub>DD</sub></b>
20	<b>PD6</b>	64	<b>TEST0</b>	108	<b>V<sub>SS</sub></b>	152	<b>A9</b>
21	<b>PD7</b>	65	<b>AV<sub>DDE</sub></b>	109	<b>PLLS0</b>	153	<b>A8</b>
22	<b>V<sub>DDE</sub></b>	66	<b>K53/#DMAREQ2</b>	110	<b>TST</b>	154	<b>A7</b>
23	<b>P22/TM0</b>	67	<b>K52/#ADTRG</b>	111	<b>BOOT</b>	155	<b>A6</b>
24	<b>P23/TM1</b>	68	<b>K51/#DMAREQ1</b>	112	<b>#CE4/#CE11/#CE11&amp;12/P50</b>	156	<b>A5</b>
25	<b>P24/TM2/#SRDY2</b>	69	<b>K50/#DMAREQ0</b>	113	<b>V<sub>SS</sub></b>	157	<b>V<sub>SS</sub></b>
26	<b>P25/TM3/#SCLK2</b>	70	<b>V<sub>SS</sub></b>	114	<b>#CE5/#CE15/#CE15&amp;16/P51</b>	158	<b>A4</b>
27	<b>P26/TM4/SOUT2</b>	71	<b>OSC1</b>	115	<b>#CE6/#CE7&amp;8/P52</b>	159	<b>A3</b>
28	<b>P27/TM5/SIN2</b>	72	<b>OSC2</b>	116	<b>#CE7/#RAS0/#CE13/#RAS2/P53/#SDCE</b>	160	<b>V<sub>DDE</sub></b>
29	<b>V<sub>SS</sub></b>	73	<b>V<sub>DDE</sub></b>	117	<b>#CE8/#RAS1/#CE14/#RAS3/P54</b>	161	<b>A2</b>
30	<b>PB7/FPDAT7</b>	74	<b>BURNIN</b>	118	<b>#CE9/#CE17/#CE17&amp;18/P55</b>	162	<b>A1</b>
31	<b>PB6/FPDAT6</b>	75	<b>SCANEN</b>	119	<b>#CE10EX/#CE9&amp;10EX</b>	163	<b>A0/#BSL</b>
32	<b>PB5/FPDAT5</b>	76	<b>TEST1</b>	120	<b>P61/SDA10</b>	164	<b>#WRH/#BSH</b>
33	<b>PB4/FPDAT4</b>	77	N.C.	121	<b>P62/LDQM</b>	165	N.C.
34	<b>V<sub>DD</sub></b>	78	<b>V<sub>DD</sub></b>	122	<b>P63/UDQM</b>	166	<b>#WRL/#WR/#WE</b>
35	<b>PB3/FPDAT3</b>	79	<b>OSC3</b>	123	<b>P21/#DWE/#GAAS/#SDWE</b>	167	<b>#RD</b>
36	<b>PB2/FPDAT2</b>	80	<b>OSC4</b>	124	<b>#LCAS/PA0/#SDCAS</b>	168	<b>V<sub>SS</sub></b>
37	<b>PB1/FPDAT1</b>	81	<b>V<sub>SS</sub></b>	125	<b>V<sub>DD</sub></b>	169	<b>D15</b>
38	<b>PB0/FPDAT0</b>	82	<b>P07/#SRDY1/#DMAEND3</b>	126	<b>#HCAS/PA1/#SDRAS</b>	170	<b>D14</b>
39	<b>PC3/DRDY</b>	83	<b>P06/#SCLK1/#DMAACK3</b>	127	<b>P20/#DRD/SDCKE</b>	171	<b>D13</b>
40	<b>PC2/FPSHIFT</b>	84	<b>P05/#SOUT1/#DMAEND2</b>	128	<b>V<sub>DDE</sub></b>	172	<b>D12</b>
41	<b>PC1/FPLINE</b>	85	<b>P04/#SIN1/#DMAACK2</b>	129	<b>BCLK/P60/FOSC1/SDCLK</b>	173	<b>D11</b>
42	<b>PC0/FPFRAME</b>	86	<b>P03/#SRDY0/#FSRDY0</b>	130	<b>A25/P40</b>	174	<b>V<sub>DD</sub></b>
43	<b>V<sub>SS</sub></b>	87	<b>P02/#SCLK0/#FSCLK0</b>	131	<b>V<sub>SS</sub></b>	175	<b>D10</b>
44	<b>P16/EXCL5/#DMAEND1/SOUT3</b>	88	N.C.	132	<b>A24/P41</b>	176	N.C.

図3 端子配置図(QEP31 136pin)

太字: デフォルト設定の端子(信号)名

## 参考回路例

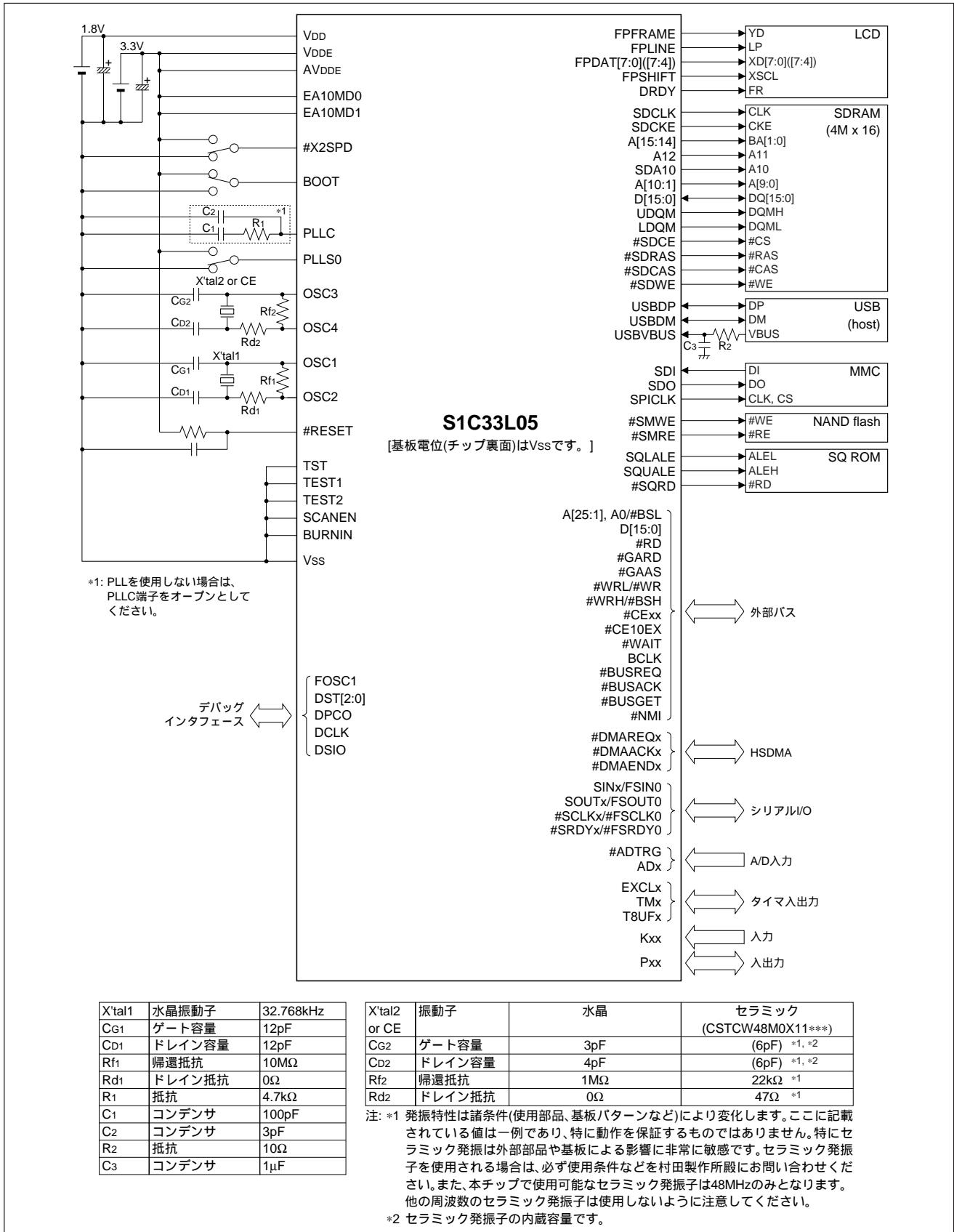


図3 参考回路例

本資料のご使用につきましては、次の点にご留意願います。

1. 本資料の内容については、予告なく変更することがあります。
2. 本資料の一部、または全部を弊社に無断で転載、または、複製など他の目的に使用することは堅くお断りします。
3. 本資料に掲載される応用回路、プログラム、使用方法等はあくまでも参考情報であり、これらに起因する第三者の権利(工業所有権を含む)侵害あるいは損害の発生に対し、弊社は如何なる保証を行うものではありません。また、本資料によって第三者または弊社の工業所有権の実施権の許諾を行うものではありません。
4. 本資料に掲載されている製品のうち、「外国為替および外国貿易法」に定める戦略物資に該当するものについては、輸出する場合、同法に基づく輸出許可が必要です。
5. 本資料に掲載されている製品は、一般民生用です。生命維持装置その他、きわめて高い信頼性が要求される用途を前提としていません。よって、弊社は本(当該)製品をこれらの用途に用いた場合の如何なる責任についても負いかねます。

© SEIKO EPSON CORPORATION 2004

## セイコーエプソン株式会社

### 電子デバイス営業本部

インターネットによる電子デバイスのご紹介

<http://www.epsondevice.com/domcfg.nsf>

#### ED東日本営業部

東京 〒191-8501 東京都日野市日野421-8  
TEL(042)687-5313(直通) FAX(042)687-5116  
仙台 〒980-0013 宮城県仙台市青葉区花京院1-1-20 花京院スクエア19F  
TEL(022)263-7975(代表) FAX(022)263-7990

#### ED西日本営業部

大阪 〒541-0059 大阪市中央区博労町3-5-1 エプソン大阪ビル15F  
TEL(06)6120-6000(代表) FAX(06)6120-6100  
名古屋 〒461-0005 名古屋市東区東桜1-10-24 栄大野ビル4F  
TEL(052)953-8031(代表) FAX(052)953-8041

ドキュメントNo.: 405123400

2004年6月作成 ①