

## **CMOS 16-bit Application Specific Controller**

- 16ビットRISC CPUコアS1C17(Max. 48MHz動作)
- 128Kバイト/96KバイトFlash ROM,  
4Kバイト + 2KバイトRAM(2KBは独立電源で動作可能)
- 積和演算機能(16ビット×16ビット + 32ビットMAC)
- USB FSデバイスコントローラを搭載
- 10ビットADC
- I<sup>2</sup>Sインターフェース
- PWMタイマによるIGBT制御機能
- 赤外線リモコン送受信回路
- NAND Flashカードインターフェース

### ■概要

S1C17501は、コンパクトでパフォーマンスの高い特定用途向け16ビットRISCコントローラです。特にアナログ入力、接続用インターフェースを必要とする、健康器具、センサシステム、アラーム、家電(炊飯器、電子レンジ、リモコン)などへの組み込みに適しています。

S1C17501は、S1C17 16ビットコンパクトRISC CPUコア、128Kまたは96KバイトFlash EEPROM、4KバイトRAM、2KバイトのバッテリーバックアップRAM、8本のアナログ入力チャネルを持つ10ビットADC、USB FSデバイスコントローラ、PWM制御キャプチャタイマ/カウンタ、赤外線リモコン回路、シリアルインターフェース(IrDA1.0対応UART、SPI、I<sup>2</sup>C、I<sup>2</sup>S)、独立電源で動作するRTC、16ビットおよび8ビットのタイマ、ウォッチドッグタイマ、NAND Flashカードインターフェース、SRAMコントローラ付き外部バス、汎用入出力ポートで構成されています。

USB FSデバイスコントローラはPCとの通信以外に、ボード上でのファームウェア更新にも使用可能です。

S1C17501はDSP機能の実装に使用可能な16ビット×16ビット + 32ビットMAC(積和演算)命令も提供します。また、内蔵のI<sup>2</sup>Sインターフェースを介して外部オーディオADC/DACが接続可能で、ADPCM音声データの入出力にも対応します。

S1C17501は0.35μmアナログ混在低電力CMOSプロセスを使用するEPSON SoC (System on Chip)テクノロジにより設計/開発されています。

ラインアップ

型番	Flash ROM容量	RAM容量	パッケージ
<b>S1C17501F01</b>	96Kバイト	4K + 2K*バイト	TQFP14-100pin
<b>S1C17501F02</b>	128Kバイト	4K + 2K*バイト	TQFP15-128pin

\* 2KバイトRAMは独立電源によるバッテリーバックアップが可能

本製品はSilicon Storage Technology, Inc.よりライセンスされたSuperFlash® Technologyを使用しています。

### ■特長

#### ●テクノロジ

- 0.35μm AL-4層アナログ混在低電力CMOSプロセス

#### ●CPU

- セイコーエプソンオリジナル16ビットRISCプロセッサ S1C17コア
- 内部3段パイプライン
- 命令セット
  - 16ビット固定長
  - 基本命令111種類(全184命令)
  - C言語による開発に最適化されたコンパクトで高速な命令セット
- レジスタ
  - 24ビット汎用レジスタ8個
  - 特殊レジスタ3個(24ビット×2、8ビット×1)
- メモリ空間
  - 最大16Mバイトの空間をアクセス可能(24ビットアドレス)

# S1C17501

## ●内蔵メモリ

- Flash EEPROM
  - 128Kバイト(S1C17501F0A)
  - 96Kバイト(S1C17501F1A)
- RAM
  - 4Kバイト
  - 2Kバイト(バッテリーバックアップ可能)

## ●動作クロック

- メインクロック
  - 48MHz
  - 1~48MHz(1/1~1/32の分周可)、32.768kHz
  - 内蔵発振回路(水晶またはセラミック)または外部クロック入力
- サブクロック
  - 32.768kHz(typ.) RTC用
  - 内蔵発振回路(水晶)

## ●SRAMコントローラ

- 23ビット外部アドレスバス、データバス(8または16ビットを選択可能)、4本のチップイネーブルにより、最大15Mバイトの外部メモリ空間に対応

## ●割り込みコントローラ

- 4本のマスク不可能割り込み
  - リセット(#RESET端子またはウォッチドッグタイマ)
  - アドレス不整
  - デバッグ
  - NMI(#NMI端子またはウォッチドッグタイマ)
- 27本のマスク可能割り込み
  - ポート入力(8本)
  - PWM制御キャプチャタイマ/カウンタ(1本)
  - A/D変換器(2本)
  - クロックジェネレータの16ビットタイマ(1本)
  - クロックジェネレータの8ビットタイマ(2本)
  - UART(1本)
  - SPI(2本)
  - I<sup>2</sup>C(1本)
  - RTC(1本)
  - 8ビットタイマ(4本)
  - USBファンクションコントローラ(1本)
  - I<sup>2</sup>S(2本)
  - リモコン回路(1本)
  - 各マスク可能割り込みの割り込みレベル(優先順位)を設定可能(レベル0~7)

## ●プリスケーラ

- クロックジェネレータのソースクロックを生成

## ●PWM制御キャプチャタイマ/カウンタ

- 1チャネルのPWM出力機能付き16ビットタイマ/カウンタを内蔵
- 2つのコンペアマッチ割り込みを発生可能
- A/D変換器の範囲外信号によるIGBT出力制御機能

## ●クロックジェネレータ

- 16ビットタイマを1チャネル、8ビットタイマを2チャネル内蔵
- UART、SPI、I<sup>2</sup>Cのクロック生成に使用可能
- 各タイマはアンダーフロー割り込みを発生可能

## ●8ビットタイマ

- 4チャネルの8ビットタイマ(プリセッタブルダウンカウンタ)を内蔵
- ADCを周期的に起動するインターバルタイマとして使用可能
- 各タイマはアンダーフロー割り込みを発生可能

## ●ウォッチドッグタイマ

- リセットまたはNMIを発生する30ビットのウォッチドッグタイマ
- ウォッチドッグタイマのオーバーフロー周期(リセット/NMI発生周期)をプログラマブルに設定可能
- ウォッチドッグタイマのオーバーフロー信号を外部に出力可能

## ●RTC

- 時刻(秒、分、時)カウンタとカレンダ(日、曜日、月、年)カウンタを内蔵
- システム電源(VDD)とは別の電源を使用可能
- WAKEUP出力端子と#STBY入力端子でスタンバイ制御が可能
- 周期的な割り込みを発生可能

## ●UART

- 1チャネルのUARTを内蔵
- IrDA 1.0インタフェースに対応
- 2バイトの受信バッファと1バイトの送信バッファを内蔵し、全二重通信をサポート
- 転送レート: 150~115200bps、データ長: 7または8ビット、パリティモード: 偶数、奇数、またはパリティなし、ストップビット: 1または2ビット
- パリティエラー、フレーミングエラー、オーバーランエラーを検出可能
- チャネルごとに受信バッファフル、送信バッファエンプティ、受信エラー割り込みを発生可能

## ●SPI

- マスタおよびスレーブモードに対応
- 1バイトの受信バッファと1バイトの送信バッファを内蔵
- データ長: 8ビット固定(MSB先頭)
- データ転送タイミング(クロックの位相と極性)を4種類から選択可能
- 受信バッファフル、送信バッファエンプティ割り込みを発生可能

## ●拡張SPI

- マスタおよびスレーブモードに対応
- 1バイトの受信バッファと1バイトの送信バッファを内蔵
- データ長: 8ビット固定(MSB先頭)
- データ転送タイミング(クロックの位相と極性)を4種類から選択可能
- 受信バッファフル、送信バッファエンプティ割り込みを発生可能
- 専用のクロック源を内蔵

## ●I<sup>2</sup>C

- マスタモードにのみ対応
- データ形式: 8ビット(MSB先頭)
- アドレスサイズ: 7ビットアドレス(10ビットアドレスには未対応)
- ノイズ除去機能(レジスタ選択)
- I<sup>2</sup>C割り込みを発生可能

## ●I<sup>2</sup>S

- ユニバーサルオーディオI<sup>2</sup>Sバスインターフェースに対応
- 24ビットの解像度のI<sup>2</sup>S出力1チャネルと16ビットの解像度のI<sup>2</sup>S入力1チャネルを内蔵
- ビットクロック、ワードセレクト信号、データ、マスタクロックを生成するマスタとして動作
- I<sup>2</sup>S割り込みを発生可能

# S1C17501

## ●USBファンクションコントローラ

- USB2.0フルスピードモード(12M bps)に対応
- オートネゴシエーション機能に対応
- スクラッチ可能な可変バルクエンドポイント数
- プログラマブルな1KバイトFIFOを内蔵
- USB割り込みを発生可能

## ●CARDインターフェース

- 8または16ビットNAND Flashインターフェース信号を生成
- ECC機能はアプリケーションプログラム内への実装が必要

## ●赤外線リモコン回路

- 変調キャリア信号の出力とリモコンパルスの入力
- キャリア信号発生回路とデータ長カウンタを内蔵
- REMC割り込みを発生可能

## ●汎用入出力ポート

- 最大91個の入出力ポート、8個の入力専用ポートを使用可能
- ソフトウェアで選択した8ポートにより入力割り込みを発生可能

\* 入出力ポートは他の周辺機能(UART、PWMなど)と端子を兼用しています。したがって、使用可能なポート数は周辺機能の使用状況により変わります。

## ●A/D変換器

- 最大8チャネルのアナログ入力を持つ10ビットA/D変換器
- 変換終了および範囲外割り込みを発生可能
- 範囲外信号をPWM制御キャプチャタイム/カウンタモジュール内のIGBT回路に出力

## ●動作電圧

- VDD: 3.00~3.60V(3.3V typ.)
- RTCVDD: 3.00~3.60V(3.3V typ.)
- AVDD(I/O): 2.70~5.50V

## ●I/Oインターフェース電圧

- VDD  
(GPIO41本については-0.3~5.8V入力可)

## ●動作温度

- Flashリード時: -40 ~ 85
- Flashライト時: -40 ~ 70
- USB使用時: 0 ~ 70

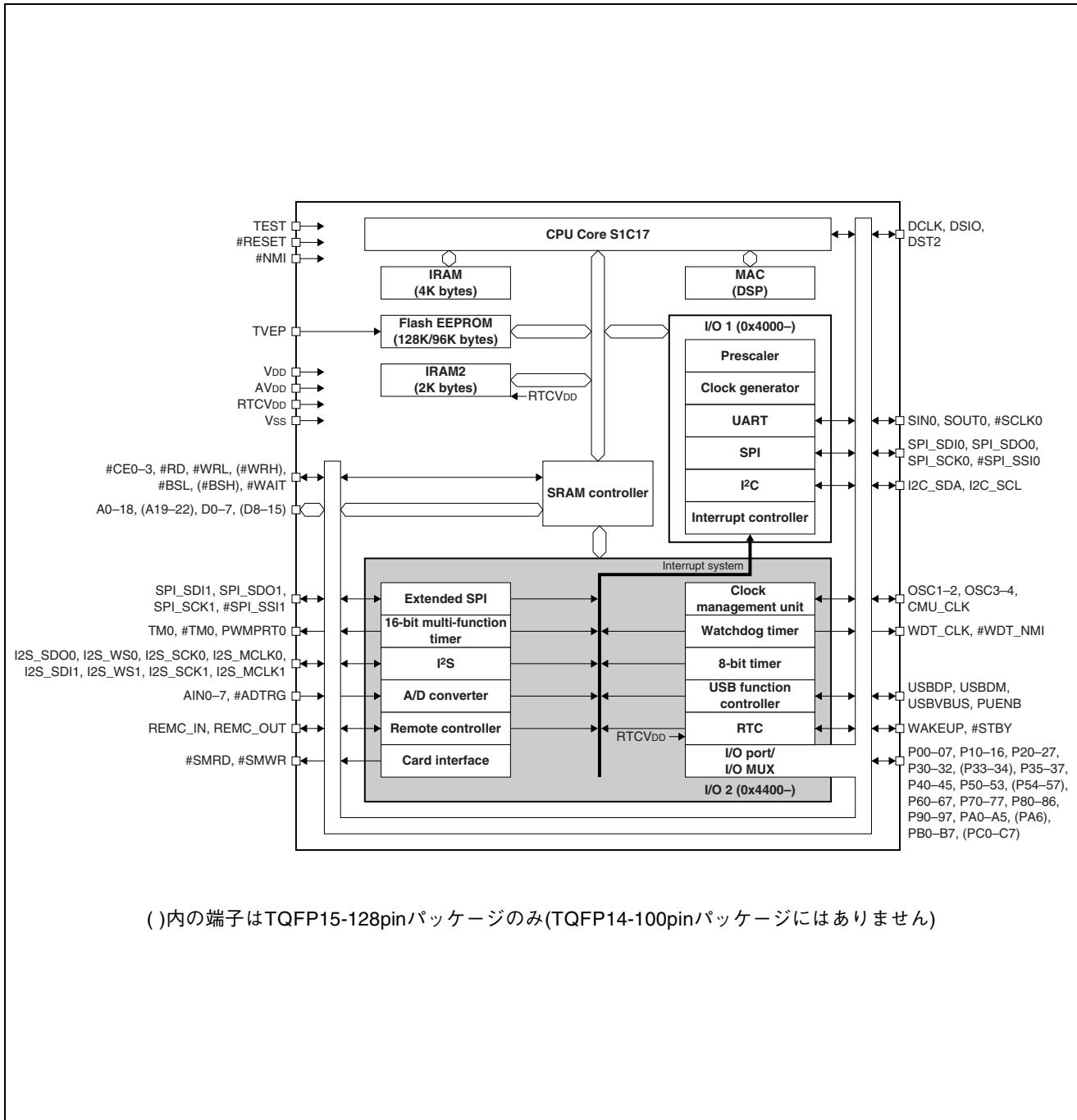
## ●消費電力

- SLEEP時: 4.5μW(typ.)
  - HALT時: 53mW(typ.) 48MHz/3.3V動作時
  - 動作時: 116mW(typ.) 48MHz/3.3V動作時
  - バッテリバックアップ時: 0.28μW(typ.) 3.3V、OSC1停止
- \* クロックギア(CMU)でクロックを制御することにより、消費電力を低減できます。

## ●出荷形態

- プラスチックパッケージ: TQFP14-100pin(12mm × 12mm × 1.2mm、端子間ピッチ: 0.4mm)  
TQFP15-128pin(14mm × 14mm × 1.2mm、端子間ピッチ: 0.4mm)

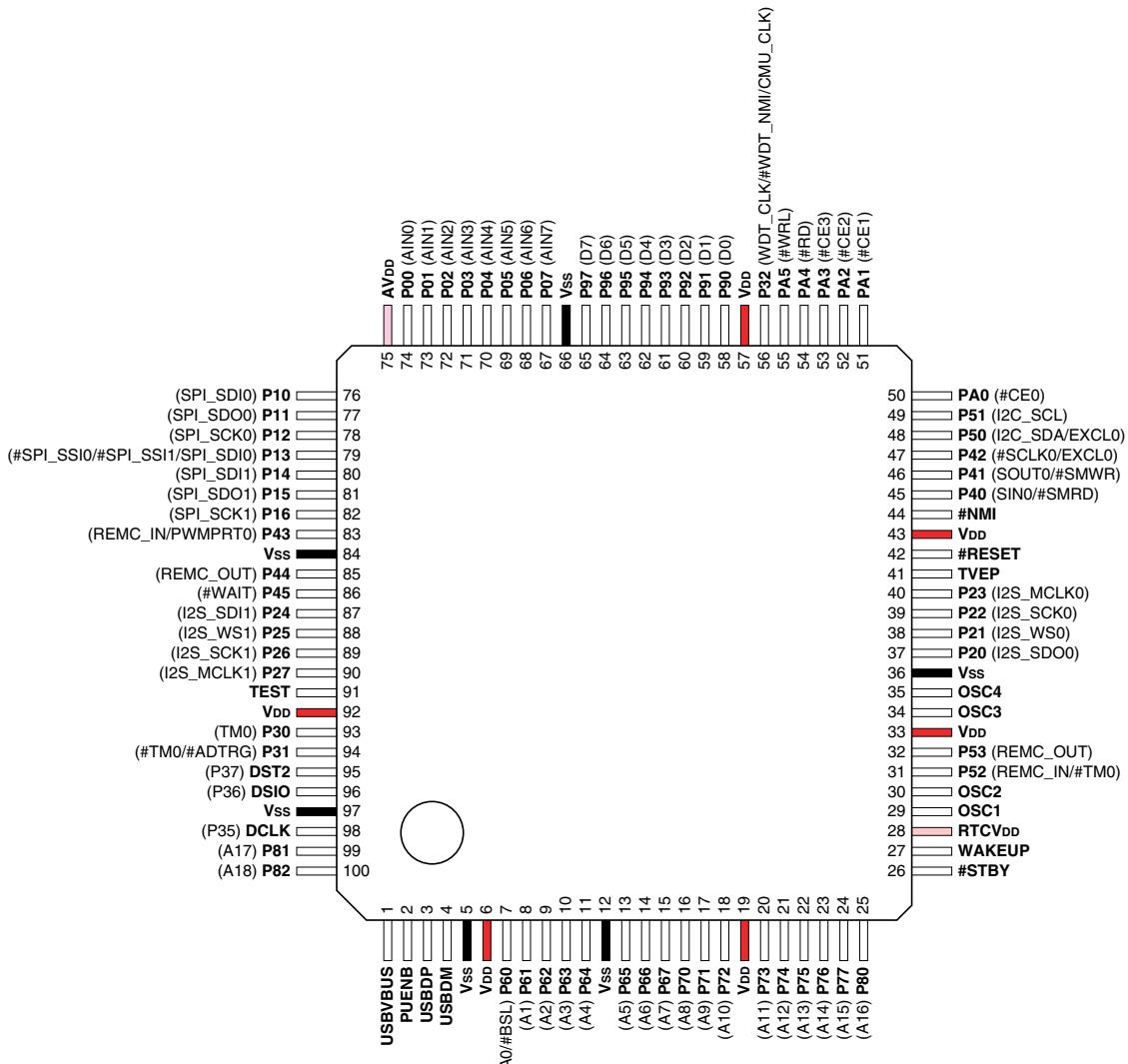
## ■ ブロック図



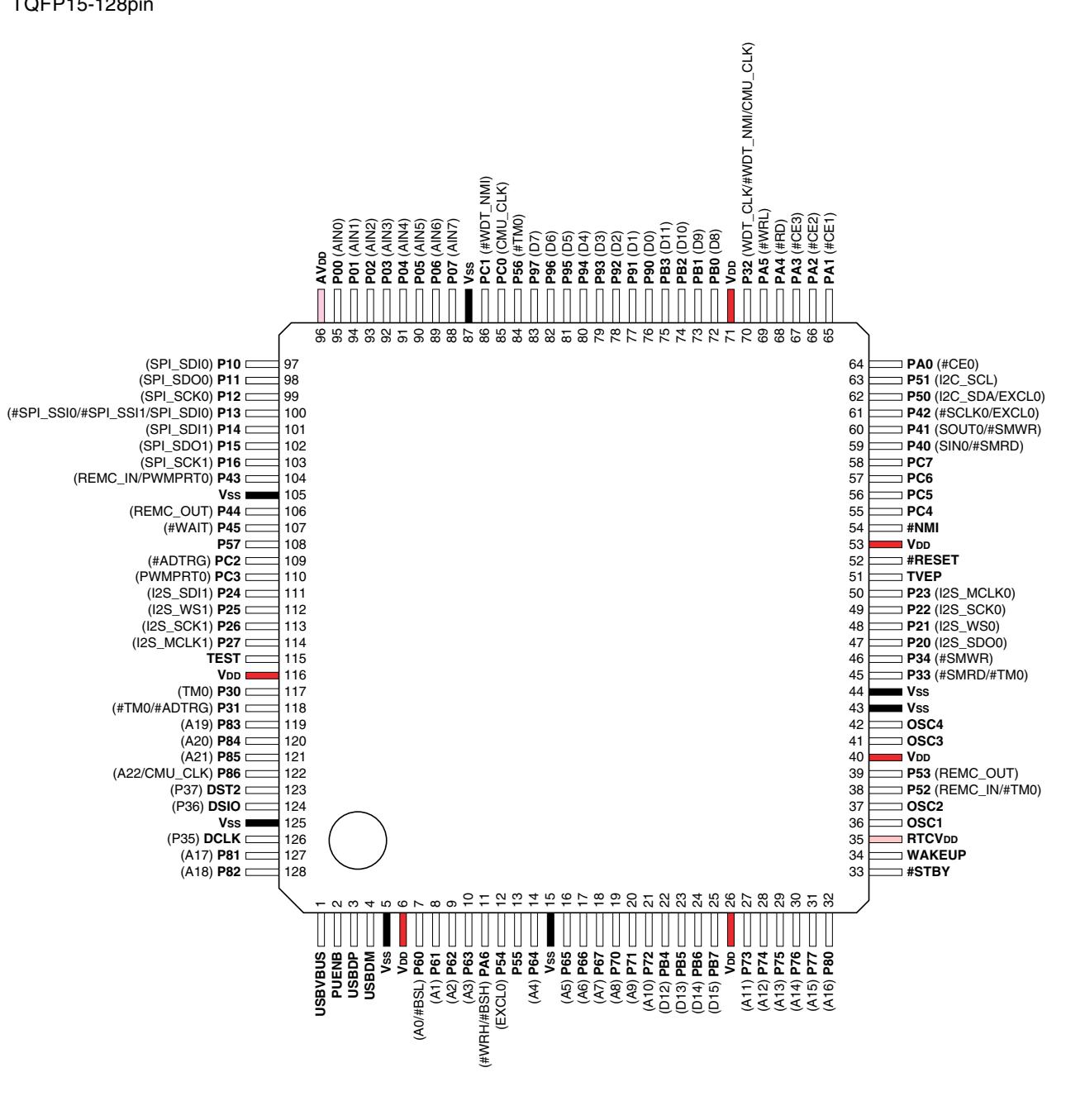
# S1C17501

## ■端子配置図

TQFP14-100pin



TQFP15-128pin



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. 特性表の数値の大小は、数直線上の大小関係で表しています。
5. 本資料に掲載されている製品のうち、「外国為替及び外国貿易法」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。
6. 本資料に掲載されている製品は、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。

※ 本製品はSilicon Storage Technology, Inc.よりライセンスされたSuperFlash® Technologyを使用しています。

© SEIKO EPSON CORPORATION 2008

## セイコーエプソン株式会社

半導体事業部 IC 営業部

インターネットによる電子デバイスのご紹介

<http://www.epson.jp/device/semicon/>

(IC国内営業グループ)

東京 〒191-8501 東京都日野市日野421-8

☎ (042) 587-5313 (直通) ●FAX (042) 587-5116

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

☎ (06) 6120-6000 (代表) ●FAX (06) 6120-6100

ドキュメントNo.: 411025304

2008年3月改訂

2007年5月作成 (H)