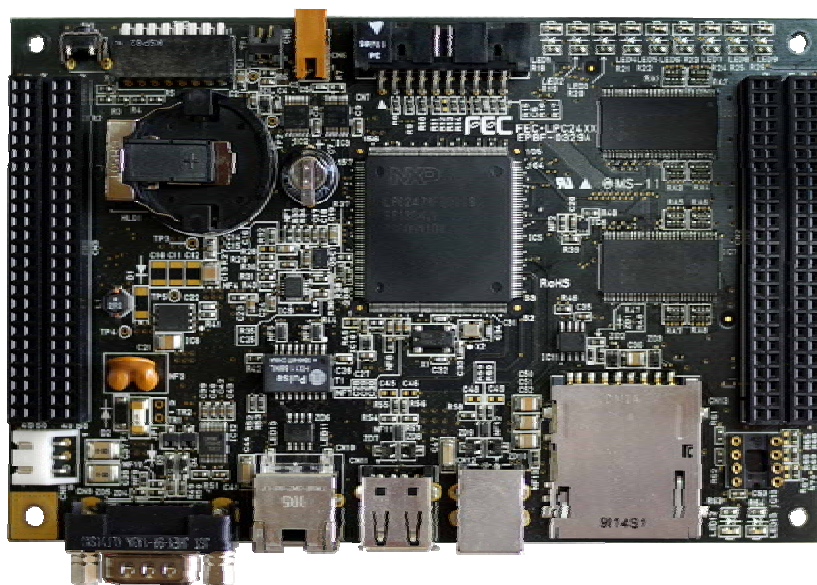


LPC Core Board Series

FEC-LPC2478

ハードウェアマニュアル



エフエンジニアリング株式会社

www.f-engineering.co.jp

本資料ご利用に際しての注意事項

1. このマニュアルに記載された製品は、信頼性、機能、設計の改良により、その仕様を予告なく変更することがあります。
2. このマニュアルに記載しているブランド名および製品名は、一般に各メーカーの商標または登録商標です。
3. このマニュアルによって第三者または当社の特許権その他権利の実施権を承諾するものではありません。
4. このマニュアルの一部または全部を当社に無断で転載または複製することを固くお断り致します。
5. このマニュアルに掲載の図等は、製品と一部異なる場合があります。
6. このマニュアルに記載した情報を使用したことによる結果や第三者の知的所有権の権利にかかわる問題が生じた場合、当社はその一切の責任を負いません。
7. この製品の輸出に際しては、「外国為替及び外国貿易法」等、輸出管理に関する日本国及び輸出先その他の関係法規の遵守が必要となります。
8. この製品を国際的な平和および安全の維持の妨げとなる使用目的を有するものに再提供したり、またそのような目的に自ら使用したり、第三者に使用させたりしないようにお願いします。
9. この製品を使用するに際し、当社は潜在的な危険が存在するおそれのあるすべての起こり得る諸状況や誤使用を予見できません。従って、このマニュアルとこの製品に添付されている警告がすべてではありません。お客様の責任で、この製品を正しくお使い下さい。また使用する前に、この製品のマニュアルをよく読み、理解した人のみが使用してください。この製品のマニュアルを読まずに使用しないで下さい。
10. この製品を宇宙、航空、原子力、燃焼制御、運輸、交通、各種安全装置、ライフサポート関連の医療機器等のように、特別な品質・信頼性を要求され、その故障や誤動作が直接人命を脅かしたり、人体に危害を及ぼす恐れのある用途向けには使用できません。お客様の用途がこれらに該当するかどうか不明の場合は、事前に当社営業窓口まで、ご相談をお願い致します

目次

| | |
|------------------------------------|----|
| 1. はじめに..... | 2 |
| 1.1. 安全上の注意..... | 2 |
| 1.2. 保証..... | 4 |
| 1.3. 免責事項..... | 4 |
| 1.4. その他..... | 4 |
| 2. 概要..... | 5 |
| 2.1. 特長..... | 5 |
| 2.2. ブロック図..... | 5 |
| 2.3. ボード仕様..... | 6 |
| 2.4. レイアウトと各部名称..... | 7 |
| 3. 電源..... | 8 |
| 3.1. 電源回路構成..... | 8 |
| 3.2. 電源コネクタ..... | 9 |
| 3.3. ジャンパ設定..... | 9 |
| 3.4. 電源の保護機能..... | 10 |
| 3.4.1. 過電流保護回路..... | 10 |
| 3.4.2. 逆接保護回路..... | 10 |
| 3.5. 拡張コネクタより電源を分配出力する場合の注意事項..... | 10 |
| 3.5.1. +5V を分配出力する場合..... | 10 |
| 3.5.2. +3.3V を分配出力する場合..... | 10 |
| 4. メモリ..... | 11 |
| 4.1. メモリマップ..... | 11 |
| 4.2. SDRAM..... | 12 |
| 4.2.1. EMC レジスタ設定例..... | 14 |
| 4.3. E ² PROM..... | 15 |
| 5. インタフェース..... | 16 |
| 5.1. CN10 Ethernet インタフェース..... | 16 |
| 5.1.1. CPU - PHY インタフェース..... | 17 |
| 5.2. CN11 USB Host インタフェース..... | 18 |
| 5.3. CN12 USB Device インタフェース..... | 19 |
| 5.4. CN13 SD/MMC インタフェース..... | 20 |
| 5.5. CN9 RS-232C インタフェース..... | 21 |
| 5.6. CN1 ~ 4 拡張インタフェース..... | 22 |
| 5.6.1. CN1 拡張コネクタ 1..... | 22 |

| | |
|--|----|
| 5.6.2. CN2 拡張コネクタ 2 | 24 |
| 5.6.3. CN3 拡張コネクタ 3 | 26 |
| 5.6.4. CN4 拡張コネクタ 4 | 28 |
| 5.7. CN7 JTAG インタフェース | 31 |
| 6. その他 | 32 |
| 6.1. リセット | 32 |
| 6.2. バッテリ回路 | 33 |
| 6.2.1. CN6 バッテリコネクタ | 35 |
| 6.2.2. CN5 タンパスイッチコネクタ | 35 |
| 6.3. 温度センサ | 36 |
| 6.4. ディップスイッチ | 39 |
| 6.5. LED | 40 |
| 7. 付録 | 41 |
| 7.1. Flash Magic による CPU 内蔵 Flash の書込み | 41 |
| 7.2. データバス・アドレスバスを GPIO として使用する | 42 |
| 7.3. 外部バスを使用する場合の注意 | 43 |
| 7.4. 基板外形 | 44 |
| 7.5. 基板表示仕様 | 45 |
| 7.6. 回路図・部品表について | 46 |
| 7.7. フレームグランドについて | 46 |

1. はじめに

1.1. 安全上の注意

ご使用前に「安全上の注意」をよくお読みのうえ、内容を理解してから本製品をご使用ください。



警告

この警告事項に反した取扱いをすると、人が死亡または重傷を負う可能性があることを示します。



注意

この注意事項に反した取扱いをすると、人が損害または物的損害を負う可能性があることを示します。



警告

- 本製品は、このマニュアルに記載された仕様を満足する電源条件で使用してください。決められた電源電圧以外は絶対に使用しないでください。感電、発熱、火災の原因になります。
- 煙がでている、焦げ臭いなどの異常が発生した場合には、ご使用をやめ、すぐに本製品に使用している電源をコンセントから抜き、本製品の電源をお切りください。異常が発生した状態のまま使用していると感電、火災の原因になります。
- 本製品を改造・機能拡張する場合、感電、火災の原因になる場合があります。これらの行為は、お客様の責任において、十分な品質評価のもと実施される必要があります。
- 本製品を水などに濡らさないでください。感電、火災の原因になります。万一、水などで濡らした場合は、すぐに本製品に使用している電源をコンセントから抜き、本製品の電源を切り、吸収性のある柔らかい布で拭いてください。そのままの状態で使用していると感電、火災の原因になります。
- 本製品に線材の切りくず、はんだくず等の異物が入らないように注意してください。万一、異物が入った場合には、すぐに本製品に使用している電源をコンセントから抜き、本製品の電源を切り、異物を取り除いてください。そのままの状態で使用していると感電、火災の原因になります。
- お手入れのときは、アルコール、ベンジン、シンナーなどの引火性溶剤は使用しないでください。火災の原因になります。
- 本製品に接続された電源コードあるいはケーブル類の上に重いものを載せたり、傷つけたり、破損したり、加工しないでください。漏電による、火災、感電の原因となります。

- 電源コードを本体から外すときには、必ずコネクタプラグを持って抜いてください。電源コードを引っ張るとコードが傷つき、感電、火災の原因になります。
- 本製品を濡れた手で使用しないでください。感電の原因になります。
- 本製品の内部の電源を本製品以外に供給する場合は、各電源の許容電流を超えないようにしてください。最大電流量を超えて使用した場合、感電、発熱、火災の原因になります。
- 本製品の上には、絶対に物を載せないでください。故障、火災の原因になります。
- 本製品を組込む場合、通気孔を設けるなど装置内が高温にならないようにしてください。故障、火災の原因になります。
- 本製品を廃棄するときは、他のゴミと一緒に捨てないでください。火中に投げると破裂するおそれがあります。

注意

- 本製品は、電源を入れたあと長時間ご使用になっていると、温度が高くなることがあります。これは故障ではありませんが、長時間皮膚が触れたままになっていると低温やけどの原因になることがあります。
- 本製品を直射日光の当たる場所や暖房機の近くなどの高温となる場所で使用・保管しないでください。故障の原因になることがあります。
- 本製品を湿気や埃の多い場所に保管しないでください。感電、火災、故障の原因になることがあります。
- 各種ケーブルや、開発装置を接続する場合は、必ず電源を切った状態で行ってください。電源を入れた状態で各種ケーブルや、開発装置を接続すると故障の原因になることがあります。
- 本製品に電源を接続する前にケーブルあるいはソケット付け部品等の、極性、接続位置に間違いがないか再度確認してください。極性、接続位置が間違っていると、感電、火災、故障の原因になることがあります。
- 塩害地域、腐食ガス雰囲気では使用しないでください。故障の原因となります。
- 衝撃や振動の加わる場所で使用しないでください。故障の原因となります。
- 電子レンジなど、強い磁界を発生する装置のそばで使用しないでください。故障の原因となります。
- 本製品（または技術）および、複製品（または技術を使用して生産した製品）を国際的な平和および安全の維持の妨げとなる使用目的を有する者に再提供したり、またそのような目的に自ら使用したり、第三者に使用させたりしないようにお願いします。なお、輸出等をされる場合は、「外国為替及び外国貿易法」等、輸出管理に関する日本国及び輸出先その他の関係法規の遵守が必要となります。

1.2. 保証

本製品は、お客様の責任において製品への組込み、および改造・拡張を行うことを前提としております。従って、購入時の初期不良以外保証を行っておりません。保証期間は、製品到着後3ヶ月です。本製品到着後は、必ず動作確認を行ってからご使用ください。万一、正しいご使用のもと製品が故障した場合、初期不良保証期間内であれば新品交換をさせていただきます。

ただし、次のような場合は、保証期間内であっても保証対象外になります。

- 本マニュアルに記載されている使用方法、または注意に反したご使用の場合
- 電源の誤接続の場合
- 仕様範囲外でのご使用の場合
- 改造や部品交換、また本製品に他のボードや回路を接続して使用した場合
- 製品到着後の輸送、落下などお取り扱いの不備による場合
- 火災、地震、水害、落雷、その他の天災、公害や異常電圧による場合
- 初期不良交換の際、本製品を含む付属品全てが揃っていない場合

1.3. 免責事項

当社に故意または、重大な過失があった場合を除き、製品の使用および、故障、修理によって発生する直接あるいは間接的ないかなる損害についても、当社は一切の責任を負わないものとします。本製品は、購入時の初期不良以外の保証を行っておりません。

1.4. その他

- 本製品を使用したことによる結果については、一切の責任を負いません。製品への組込みをされる場合は、お客様の責任において必ず十分な品質評価を実施し、適用可否を判断してください。
- 本製品は、ボード単体製品です。国内での使用に際し、電気用品安全法および電磁波障害対策の適用を受けておりません。
- 当社は、潜在的な危険が存在するおそれのある、すべての起りうる諸条件や誤使用を予見できません。従って、本製品および本製品に付随するマニュアルに表示している警告がすべてではありません。お客様の責任で、本製品を正しく安全に使用してください。
- 本製品に搭載されている部品を外して、他の製品へ転用することを禁止します。
- 本製品は RoHS 指令準拠です。

2. 概要

2.1. 特長

本製品は、NXP セミコンダクターズ社製 LPC2478 を使用した CPU ボードです。フラッシュマイコンでありながら Ethernet、USB Host / Device、UART、I²C、SPI、LCDC、SD / MMC Card 他、様々なペリフェラルが 1 チップに集約、幅広いアプリケーションに対応可能です。

本製品は、拡張性を重視し大部分の CPU ピンは拡張コネクタに接続されております。拡張ボードの増設などのユーザーカスタマイズが容易に行えます。

2.2. ブロック図

本製品のブロック図は、下記のとおりです。

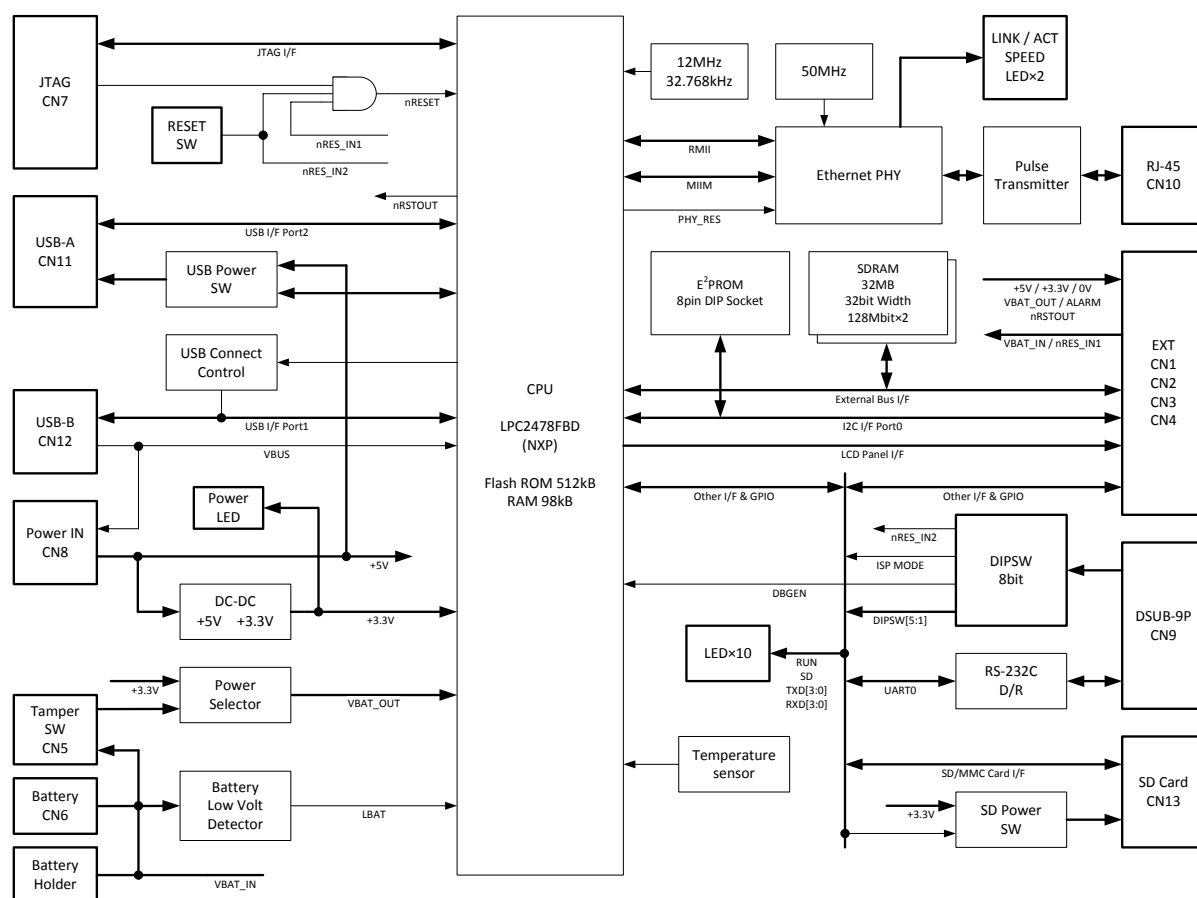


図 2.2. ブロック図

2.3. ボード仕様

本製品のボード仕様は、下記のとおりです。

表 2.3. ボード仕様

| Type | FEC-LPC2478 |
|---------------------|---|
| CPU | LPC2478 (72MHz) |
| ARM Core | ARM7TDMI-S |
| 内蔵 Flash ROM / RAM | Flash ROM : 512kB GPRAM : 64kB GP/Ethernet RAM : 16kB GP/USB RAM : 16kB GP/Battery RAM : 2kB (バッテリバックアップ可能) |
| SDRAM | 32MB |
| E ² PROM | 8pin DIP Socket (E ² PROM は別途ご用意ください) |
| SD/MMC Card I/F | 1 Ch |
| RTC | CPU 内蔵 (バッテリバックアップ可能) |
| Ethernet | 1 Ch (10BASE-T / 100BASE-TX) |
| USB | Host 1 Ch / Device 1Ch (USB2.0 Full Speed) |
| Serial Port | RS-232C 1 Ch (5 Wire TXD, RXD, RTS, CTS, GND) |
| LED | Power LED Ethernet LINK & ACT LED / SPEED LED User LED × 10 |
| Switch | Reset Push Switch 8bit Dipswitch (5bit はソフト使用可能) |
| Battery | Max +3V ^{+0.3V} 低電圧検出回路有り CR2450 コイン形リチウムホルダおよび、別途電池接続コネクタ、 タンパスイッチコネクタ有り |
| Debug I/F | JTAG I/F |
| 電源電圧 / 消費電流 | +5V ±5% 突入電流 Max 500mA / 1ms 以下 動作時 Max 500mA (本製品単体での動作) |
| 動作環境 | -20 ~ +70 / 30 ~ 85% (結露無きこと) |
| 外形 / 質量 | 155 × 100 / 約 130g |
| 環境対応 | RoHS 指令準拠 |

2.4. レイアウトと各部名称

本製品の主要部品のレイアウトと各部名称は、下記のとおりです。

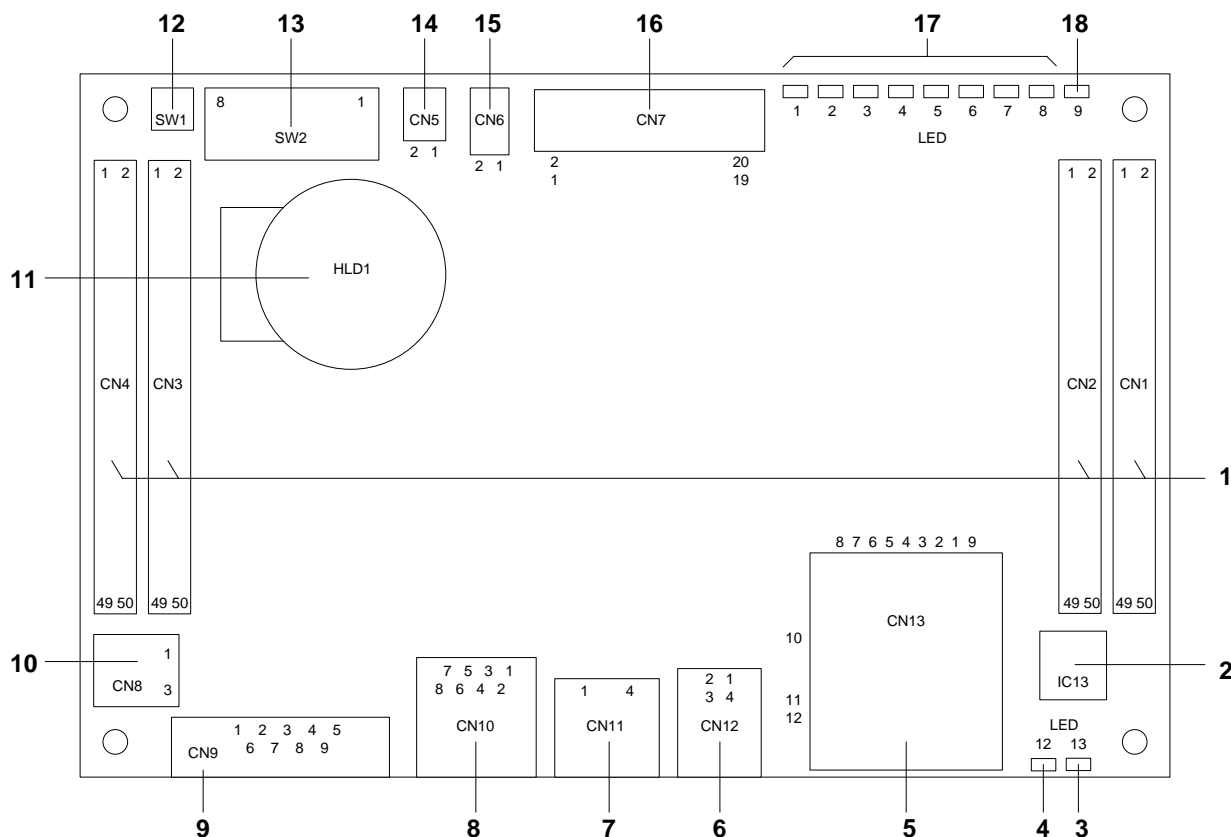


図 2.4. レイアウト図

| | | | | | |
|----|-------|---------------------------|----|--------|-----------------------------|
| 1 | CN1-4 | 拡張コネクタ | 11 | HLD1 | バッテリーホルダ |
| 2 | IC13 | E ² PROM ソケット | 12 | SW1 | リセットスイッチ |
| 3 | LED13 | 電源 LED (側面発光) | 13 | SW2 | ディップスイッチ |
| 4 | LED12 | SD Card Access LED (側面発光) | 14 | CN5 | タンパスイッチコネクタ |
| 5 | CN13 | SD カードコネクタ | 15 | CN6 | バッテリーコネクタ |
| 6 | CN12 | USB B コネクタ(DEVICE) | 16 | CN7 | JTAG デバッグコネクタ |
| 7 | CN11 | USB A コネクタ(HOST) | 17 | LED1-8 | Soft Control LED x 8 (側面発光) |
| 8 | CN10 | Ethernet コネクタ | 18 | LED9 | RUN LED (側面発光) |
| | LED10 | LINK / ACT LED | | | |
| | LED11 | SPEED LED | | | |
| 9 | CN9 | シリアルコネクタ | | | |
| 10 | CN8 | 電源コネクタ(+5V) | | | |

3. 電源

3.1. 電源回路構成

本製品の電源回路構成は、下記のとおりです。

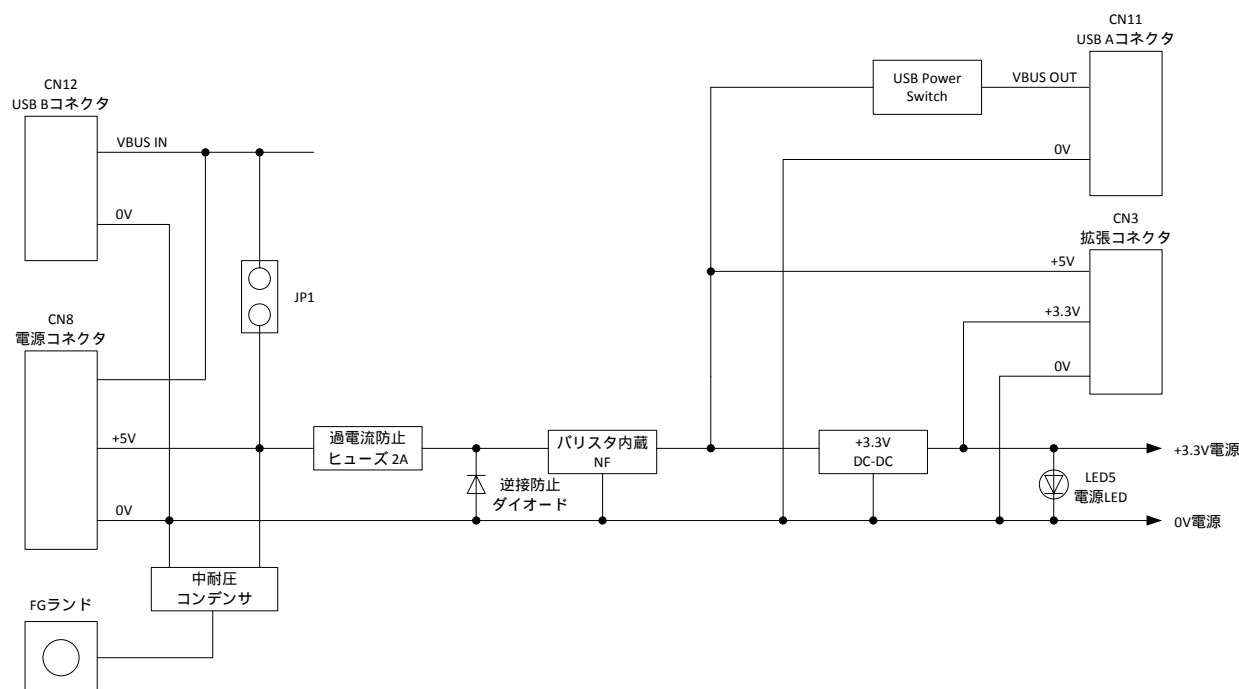


図 3.1. 電源回路構成図

本製品は、+5V 単一電源入力により動作します。図 3.1 に示すとおり、CN8 電源コネクタ、CN12 USB B コネクタ(USB BUS Power)、CN3 拡張コネクタの 3 系統のいずれか 1 つより+5V を供給することが可能です。ただし CN3 拡張コネクタより+5V を給電する場合、過電流防止ヒューズ、ノイズフィルタ (NF) を経由していませんので、電源供給元に必要に応じて設けていただく必要があります。



注意

同時に 2 系統以上より電源を供給することは、火災、故障の原因となりますので絶対に行わないでください。

3.2. 電源コネクタ

表 3.2. CN8 電源コネクタ

| CN Pin No | CN 端子名 | I/O | 機能 |
|--------------|-----------|-------|-----------------------------|
| 1 | 0V | Power | 0V 入力 |
| 2 | 5V *1 | Power | +5V 入力 |
| 3 | VBUS *1 | Power | VBUS IN を 5V に接続させるための端子 *2 |

*1 CN8 電源コネクタの 3pin (VBUS)と 2pin (5V)を接続したハーネスを準備いただくことで、JP1 を CLOSE することなく USB BUS Power から電源供給することが可能となります。

*2 本製品は、基本的にセルフパワーを想定した製品です。従って USB Bus Power を使用して動作させる場合、突入電流や消費電流が接続相手装置に適合することを確認した上でご使用ください。



注意

電源を給電する際は、誤接続がないことを十分確認してから行ってください。誤接続がある場合、火災、故障の原因となります。

3.3. ジャンパ設定

表 3.3. ジャンパ設定

| JP | 工場出荷時 | OPEN | CLOSE *1 |
|-----|---------------|-----------------------------|-------------------------------|
| JP1 | OPEN (未実装) | USB BUS Power から 電源供給しない | USB BUS Power から 電源供給する *2 |

*1 USB Bus Power から電源を供給する場合、「3.2.電源コネクタ」の*1 事項の方法をお奨めします。

*2 本製品は、基本的にセルフパワーを想定した製品です。従って USB Bus Power を使用して動作させる場合、突入電流や消費電流が接続相手装置に適合することを確認した上でご使用ください。



注意

JP1 を CLOSE する場合、同時に 2 系統以上より電源を供給しないよう注意してください。火災、故障の原因となります。

3.4. 電源の保護機能

3.4.1. 過電流保護回路

+5V は、過電流保護ヒューズ(定格 2A)により保護されます。ただし CN3 拡張コネクタから+5V が供給される場合、保護されません。電源供給元に必要に応じて保護回路を設けていただく必要があります。また電源供給元の供給能力がヒューズ定格に対し十分でない場合、ヒューズ溶断に時間を要したり、溶断しない場合があるため注意が必要です。

+3.3V は、DC-DC コンバータのタイマラッチ式短絡保護機能により保護されます。一定時間出力電圧が短絡検出電圧を下回ることによって出力を OFF します。復帰には電源の再投入が必要です。

3.4.2. 逆接保護回路

万一、電源を逆に接続した場合、ボード内の部品破損を防ぐため、逆接防止ダイオードにより保護します。短絡電流によりヒューズを溶断し、電源供給元を保護します。



ノイズフィルタに内蔵されているバリスタは、電源の過電圧入力保護のためのものではありません。ボード仕様電源電圧を超えた入力は火災、故障の原因となりますので絶対行わないでください。

3.5. 拡張コネクタより電源を分配出力する場合の注意事項

3.5.1. +5V を分配出力する場合

CN3 拡張コネクタから+5V 電源を分配出力する場合、本製品の消費電流と接続先の消費電流の和が、過電流保護ヒューズの定格 2A に対し 70%以下となるようにしてください。2A を超える使用を繰り返した場合は、ヒューズが溶断する場合があります。

3.5.2. +3.3V を分配出力する場合

CN1~4 拡張コネクタから+3.3V 電源を分配出力する場合、本製品の消費電流と接続先の消費電流の和が DC-DC コンバータの最大出力電流 2A に対し十分なマージンをとるようにしてください。連続して最大出力電流を超える状況が続いた場合、DC-DC コンバータが異常発熱し故障の原因となります。本ボード単体で使用される+3.3V 電流は、使用状況により異なりますが、Max 650mA としてお見積りください。+3.3V は、+5V 電源より生成しているため、+3.3V を分配する場合、+5V 電源の消費電流についても注意する必要があります。

4. メモリ

4.1. メモリマップ

本製品のメモリマップは、下記のとおりです。

表 4.1.メモリマップ

| Address | 内容 |
|---------------------------|--|
| 0x0000 0000 ~ 0x0007 FFFF | 内蔵 Flash ROM 512kB |
| 0x0008 0000 ~ 0x3FFF BFFF | 予約空間 |
| 0x3FFF C000 ~ 0x3FFF FFFF | 高速 GPIO レジスタ |
| 0x4000 0000 ~ 0x4000 FFFF | 内蔵 RAM 64kB (汎用) |
| 0x4001 0000 ~ 0x7FCF FFFF | 予約空間 |
| 0x7FD0 0000 ~ 0x7FD0 3FFF | 内蔵 RAM 16kB (汎用/USB) |
| 0x7FD0 4000 ~ 0x7FDF FFFF | 予約空間 |
| 0x7FE0 0000 ~ 0x7FE0 3FFF | 内蔵 RAM 16kB (汎用/Ethernet) |
| 0x7FE0 4000 ~ 0x7FFF FFFF | 予約空間 |
| 0x8000 0000 ~ 0x80FF FFFF | CS0 |
| 0x8100 0000 ~ 0x81FF FFFF | CS1 |
| 0x8200 0000 ~ 0x82FF FFFF | CS2 |
| 0x8300 0000 ~ 0x83FF FFFF | CS3 |
| 0x8400 0000 ~ 0x9FFF FFFF | 予約空間 |
| 0xA000 0000 ~ 0xA1FF FFFF | DYCS0 外部 SDRAM 32MB |
| 0xA200 0000 ~ 0xAFFF FFFF | DYCS0 |
| 0xB000 0000 ~ 0xBFFF FFFF | DYCS1 |
| 0xC000 0000 ~ 0xCFFF FFFF | DYCS2 |
| 0xD000 0000 ~ 0xDFFF FFFF | DYCS3 |
| 0xE000 0000 ~ 0xE008 3FFF | 内蔵 APB ペリフェラル |
| 0xE008 4000 ~ 0xE008 47FF | 内蔵 RAM 2kB (汎用/Battery) Word Access Only |
| 0xE008 4800 ~ 0xEFFF FFFF | 内蔵 APB ペリフェラル |
| 0xF000 0000 ~ 0xFFFF FFFF | 内蔵 AHB ペリフェラル |

4.2. SDRAM

本製品には 32MB(128Mbit × 2)の SDRAM が搭載されています。

表 4.2. SDRAM 制御信号

| CPU Pin No | CPU 端子名 *2 | I/O *1 | 機能 |
|---------------|-----------------------|--------|--------------------|
| 75 | P4.0 / A0 | Out | アドレスバス 0 |
| 79 | P4.1 / A1 | Out | アドレスバス 1 |
| 83 | P4.2 / A2 | Out | アドレスバス 2 |
| 97 | P4.3 / A3 | Out | アドレスバス 3 |
| 103 | P4.4 / A4 | Out | アドレスバス 4 |
| 107 | P4.5 / A5 | Out | アドレスバス 5 |
| 113 | P4.6 / A6 | Out | アドレスバス 6 |
| 121 | P4.7 / A7 | Out | アドレスバス 7 |
| 127 | P4.8 / A8 | Out | アドレスバス 8 |
| 131 | P4.9 / A9 | Out | アドレスバス 9 |
| 135 | P4.10 / A10 | Out | アドレスバス 10 |
| 145 | P4.11 / A11 | Out | アドレスバス 11 |
| 155 | P4.13 / A13 | Out | バンクアドレス 0 |
| 159 | P4.14 / A14 | Out | バンクアドレス 1 |
| 59 | P2.18 / CLKOUT0 | Out | SDRAM クロック |
| 53 | P2.24 / CKEOUT0 | Out | SDRAM クロックイネーブル |
| 49 | P2.28 / DQMOUT0 | Out | SDRAM データマスク 0 |
| 43 | P2.29 / DQMOUT1 | Out | SDRAM データマスク 1 |
| 31 | P2.30 / DQMOUT2 / ... | Out | SDRAM データマスク 2 |
| 39 | P2.31 / DQMOUT3 / ... | Out | SDRAM データマスク 3 |
| 73 | P2.20 / nDYCS0 | Out | SDRAM チップセレクト |
| 87 | P2.16 / nCAS | Out | SDRAM カラムアドレスストロープ |
| 95 | P2.17 / nRAS | Out | SDRAM ロウアドレスストロープ |
| 179 | P4.25 / nWE | Out | SDRAM ライトイネーブル |
| 197 | P3.0 / D0 | In/Out | データバス 0 |
| 201 | P3.1 / D1 | In/Out | データバス 1 |

| CPU Pin No | CPU 端子名 *2 | I/O *1 | 機能 |
|---------------|-------------------|--------|----------|
| 207 | P3.2 / D2 | In/Out | データバス 2 |
| 3 | P3.3 / D3 | In/Out | データバス 3 |
| 13 | P3.4 / D4 | In/Out | データバス 4 |
| 17 | P3.5 / D5 | In/Out | データバス 5 |
| 23 | P3.6 / D6 | In/Out | データバス 6 |
| 27 | P3.7 / D7 | In/Out | データバス 7 |
| 191 | P3.8 / D8 | In/Out | データバス 8 |
| 199 | P3.9 / D9 | In/Out | データバス 9 |
| 205 | P3.10 / D10 | In/Out | データバス 10 |
| 208 | P3.11 / D11 | In/Out | データバス 11 |
| 1 | P3.12 / D12 | In/Out | データバス 12 |
| 7 | P3.13 / D13 | In/Out | データバス 13 |
| 21 | P3.14 / D14 | In/Out | データバス 14 |
| 28 | P3.15 / D15 | In/Out | データバス 15 |
| 137 | P3.16 / D16 / ... | In/Out | データバス 16 |
| 143 | P3.17 / D17 / ... | In/Out | データバス 17 |
| 151 | P3.18 / D18 / ... | In/Out | データバス 18 |
| 161 | P3.19 / D19 / ... | In/Out | データバス 19 |
| 167 | P3.20 / D20 / ... | In/Out | データバス 20 |
| 175 | P3.21 / D21 / ... | In/Out | データバス 21 |
| 195 | P3.22 / D22 / ... | In/Out | データバス 22 |
| 65 | P3.23 / D23 / ... | In/Out | データバス 23 |
| 58 | P3.24 / D24 / ... | In/Out | データバス 24 |
| 56 | P3.25 / D25 / ... | In/Out | データバス 25 |
| 55 | P3.26 / D26 / ... | In/Out | データバス 26 |
| 203 | P3.27 / D27 / ... | In/Out | データバス 27 |
| 5 | P3.28 / D28 / ... | In/Out | データバス 28 |
| 11 | P3.29 / D29 / ... | In/Out | データバス 29 |
| 19 | P3.30 / D30 / ... | In/Out | データバス 30 |
| 25 | P3.31 / D31 / ... | In/Out | データバス 31 |

*1 I/O は、CPU 側から見た定義。

*2 緑字で表記されている端子名を PINSEL レジスタで選択してください。

4.2.1. EMC レジスタ設定例

表 4.2.1. IS42S16800E-7TLI(ISSI 製) SDRAM CLKOUT0 = 72MHz (tCK = 13.89ns)

| EMC Register | Address | Value | SDRAM Data Sheet | Note |
|----------------------|-------------|-------------|------------------------------------|--|
| EMCDynamicReadConfig | 0xFFE0 8028 | 0x0000 0001 | - | Read Data Strategy(RD) = 01 |
| EMCDynamicRASCAS0 | 0xFFE0 8104 | 0x0000 0202 | tRCD min = 20ns tCK2 min = 10ns | RAS latency : ROUND UP (20ns / 13.89ns) = 2 CAS latency : ROUND UP (1cycle + (10ns + 2.24ns) / 13.89ns) = 2 |
| EMCDynamicRefresh | 0xFFE0 8024 | 0x0000 0046 | tREF max = 64ms (4096 rows) | ROUND DOWN (64000000ns / 4096 / 13.89ns / 16) = 70 |
| EMCDynamictRP | 0xFFE0 8030 | 0x0000 0001 | tRP min = 20ns | ROUND UP (20ns / 13.89ns) - 1 = 1 |
| EMCDynamictRAS | 0xFFE0 8034 | 0x0000 0003 | tRAS min = 45ns | ROUND UP (45ns / 13.89ns) - 1 = 3 |
| EMCDynamictSREX | 0xFFE0 8038 | 0x0000 0005 | tSREX min = tXSR min = 70ns | ROUND UP(70ns / 13.89ns) - 1 = 5 |
| EMCDynamictAPR | 0xFFE0 803C | 0x0000 0002 | tRP min = 20ns | CAS(2) - 1 + ROUND UP (20ns / 13.89ns) - 1 = 2 |
| EMCDynamictDAL | 0xFFE0 8040 | 0x0000 0003 | tDAL min = 35ns | ROUND UP (35ns / 13.89ns) = 3 |
| EMCDynamictWR | 0xFFE0 8044 | 0x0000 0001 | tWR min = tDPL min = 2CLK | 2CLK - 1 = 1 |
| EMCDynamictRC | 0xFFE0 8048 | 0x0000 0004 | tRC min = 67.5ns | ROUND UP (67.5ns / 13.89ns) - 1 = 4 |
| EMCDynamictRFC | 0xFFE0 804C | 0x0000 0004 | tRFC min = tRC min = 67.5ns | ROUND UP (67.5ns / 13.89ns) - 1 = 4 |
| EMCDynamictXSR | 0xFFE0 8050 | 0x0000 0005 | tXSR min = 70ns | ROUND UP(70ns / 13.89ns) - 1 = 5 |
| EMCDynamictRRD | 0xFFE0 8054 | 0x0000 0001 | tRRD min = 14ns | ROUND UP (14ns / 13.89ns) - 1 = 1 |
| EMCDynamictMRD | 0xFFE0 8058 | 0x0000 0001 | tMRD min = 15ns | ROUND UP (15ns / 13.89ns) - 1 = 1 |
| EMCDynamicConfig0 | 0xFFE0 8100 | 0x0000 4480 | - | 32bit external bus high-performance address mapping 128Mb (8M x 16) |

4.3. E²PROM

IC13 は I²C に対応した E²PROM インタフェースソケットです。

表 4.3. SK1 E²PROM ソケット

| SK Pin No | SK 端子名 | I/O | 機能 | CPU 端子名*3 | Pin No |
|--------------|-----------|--------|---------------------------|-----------------|--------|
| 1 | A0 | In | アドレス 0 *1 | - | - |
| 2 | A1 | In | アドレス 1 *1 | - | - |
| 3 | A2 | In | アドレス 2 *1 | - | - |
| 4 | GND | Power | デジタル GND | - | - |
| 5 | SDA | In/Out | I ² C シリアルデータ | P0.27 / SDA0 | 50 |
| 6 | SCL | In/Out | I ² C シリアルクロック | P0.28 / SCL0 | 48 |
| 7 | WP | In | 非ライトプロテクト固定 | - | - |
| 8 | VCC | Power | 電源 +3.3V | - | - |

*1 工場出荷状態の各アドレス端子は GND に 0 ジャンパされており、必要に応じて 0 ジャンパを外すことで、各アドレス端子はプルアップされ任意のアドレスを設定できます。0 ジャンパの部品番号は、回路図を参照ください。

*2 本製品に E²PROM は含まれておりません。お客様にてご用意ください。

*3 緑字で表記されている端子名を PINSEL レジスタで選択してください。

5. インタフェース

5.1. CN10 Ethernet インタフェース

CN10 は、10BASE-T / 100BASE-TX の Ethernet インタフェースです。

表 5.1. CN10 Ethernet コネクタ

| CN Pin No | CN 端子名 | I/O | 機能 |
|--------------|-----------|-----|---------------|
| 1 | TD+ | Out | UTP 差動送信出力 + |
| 2 | TD- | Out | UTP 差動送信出力 - |
| 3 | RD+ | In | UTP 差動受信入力 + |
| 4 | - | - | 75 終端 |
| 5 | - | - | 75 終端 |
| 6 | RD- | In | UTP 差動受信入力 - |
| 7 | - | - | 75 終端 |
| 8 | - | - | 75 終端 |
| CASE | FG | - | ボード FG ランドに接地 |

5.1.1. CPU - PHY インタフェース

CPU と PHY とは、RMII (データ通信用) および MIIM (PHY コンフィギュレーション用) インタフェース、PHY リセット信号で接続されております。

表 5.1.1. CPU - PHY インタフェース信号

| CPU Pin No | CPU 端子名 *2 | I/O *1 | 機能 |
|---------------|----------------------------|--------|--|
| 178 | P1.17 / ENET_MDIO | In/Out | MIIM データ |
| 180 | P1.16 / ENET_MDC | Out | MIIM クロック |
| 186 | P1.10 / ENET_RXD1 | In | 受信データ 1 |
| 188 | P1.9 / ENET_RXD0 | In | 受信データ 0 |
| 184 | P1.14 / ENET_RX_ER | In | 受信エラー |
| 192 | P1.4 / ENET_TX_EN | Out | 送信データイネーブル |
| 196 | P1.0 / ENET_TXD0 | Out | 送信データ 0 |
| 194 | P1.1 / ENET_TXD1 | Out | 送信データ 1 |
| 190 | P1.8 / ENET_CRSDV / ... | In | キャリアセンス |
| 182 | P1.15 / ENET_REF_CLK / ... | In | クロック入力 50MHz |
| 162 | P0.7 / ... | Out | PHY Reset P0.7 L = リセット H = リセット解除 |

PHY をリセットする場合、100us 以上のリセットパルスを入力してください。

*1 I/O は、CPU 側から見た定義

*2 緑字で表記されている端子名を PINSEL レジスタで選択してください。

5.2. CN11 USB Host インタフェース

CN11 は、USB2.0 Full Speed (12Mbps) Host に対応したインタフェースです。

表 5.2. CN11 USB Host コネクタ

| CN Pin No | CN 端子名 | I/O | 機能 | CPU 端子名 *1 | Pin No | | | |
|--------------|-----------|-------|-----------------------------------|-------------------|-----------------------------|---------------|--------------------|----|
| 1 | VBUS OUT | Power | USB Bus Power Out +5V / Max 500mA | | | | | |
| | | | USB Bus Power 制御 | | | | | |
| | | | USB_PPWR2 | L = ON H = OFF | P0.12 / USB_PPWR2 / ... | 41 | | |
| | | | USB Bus Power 状態 | | | | | |
| | | | USB_PWRD2 | L = ON H = OFF | P1.30 / USB_PWRD2 / ... | 42 | | |
| | | | USB Bus Power 過電流・過温度検出 | | | | | |
| | | | USB_OVRCR2 | L = 検出 H = 非検出 | P1.31 / USB_OVRCR2 / ... | 40 | | |
| | | | 2 | D- | In/Out | USB Port 2 D- | USB2 D- | 52 |
| | | | 3 | D+ | In/Out | USB Port 2 D+ | P0.31 / USB2 D+ | 51 |
| 4 | DG | Power | デジタル GND | - | - | | | |
| CASE | FG | - | ボード FG ランドに接地 | - | - | | | |

*1 緑字で表記されている端子名を PINSEL レジスタで選択してください。

5.3. CN12 USB Device インタフェース

CN12 は、USB2.0 Full Speed (12Mbps) Device に対応したインタフェースです。

表 5.3. CN12 USB Device コネクタ

| CN Pin No | CN 端子名 | I/O | 機能 | CPU 端子名 *3 | Pin No |
|--------------|-----------|--------|--|--------------------|--------|
| 1 | VBUS IN | Power | USB Bus Power In +5V *1 | P0.14 / ... | 69 |
| 2 | D- | In/Out | USB Port 1 D- | P0.30 / USB1 D- | 62 |
| 3 | D+ | In/Out | USB Port 1 D+ | P0.29 / USB1 D+ | 61 |
| | | | USB ソフトコネクタ制御 *2 P1.19 L = 接続 H = 切断 | P1.19 / ... | 68 |
| 4 | DG | Power | デジタル GND | - | - |
| CASE | FG | - | ボード FG ランドに接地 | - | - |

- *1 本製品は、基本的にセルフパワーを想定した製品です。従って USB Bus Power を使用して動作させる場合、突入電流や消費電流が接続相手装置に適合することを確認した上でご使用ください。
- *2 USB ソフトコネクタ制御は、USB D+に接続されている 1.5k のプルアップ抵抗を ON/OFF 制御します。本機能により、USB バス再初期化の際も USB ケーブルを抜くことなく切断および接続を行うことができます。
- *3 緑字で表記されている端子名を PINSEL レジスタで選択してください。

5.4. CN13 SD/MMC インタフェース

CN13 は、SD/MMC インタフェースです。

表 5.4. CN13 SD/MMC コネクタ

| CN Pin No | CN 端子名 | I/O | 機能 | CPU 端子名 *2 | Pin No |
|--------------|-----------|--------|--|--------------------------|--------|
| 1 | CD / DAT3 | In/Out | データバス 3 | P1.12 / MCIDAT3 / ... | 157 |
| 2 | CMD | In/Out | コマンド / レスポンス | P1.3 / MCICMD / ... | 177 |
| 3 | DG | Power | デジタル GND | - | - |
| 4 | VDD | Power | SD/MMC 電源 +3.3V MCIPWR L = 電源 ON H = 電源 OFF | P1.5 / MCIPWR / ... | 156 |
| 5 | CLK | Out | クロック | P1.2 / MCICKL / ... | 185 |
| 6 | DG | Power | デジタル GND | - | - |
| 7 | DAT0 | In/Out | データバス 0 | P1.6 / MCIDAT0 / ... | 171 |
| 8 | DAT1 | In/Out | データバス 1 | P1.7 / MCIDAT1 / ... | 153 |
| 9 | DAT2 | In/Out | データバス 2 | P1.11 / MCIDAT2 / ... | 163 |
| 10 | CD | In | カード検出 L = カード挿入 H = カード未挿入 | P0.18 / ... | 124 |
| 11 | WP | In | ライトプロテクト検出 L = プロテクト解除 H = プロテクト | P1.18 / ... | 66 |
| 12 | DG | Power | デジタル GND | - | - |
| CASE | DG | Power | デジタル GND | - | - |

*1 MCIDAT0 ~ MCIDAT3, MCICKL, MCICMD, MCIPWR の PINMODE は、内部プルアップ/プルダウンを禁止としてください。

*2 緑字で表記されている端子名を PINSEL レジスタで選択してください。

5.5. CN9 RS-232C インタフェース

CN9 は、5 線式(RD, TD, RTS, CTS, DG) RS-232C インタフェースです。
また、ディップスイッチ(SW2)の設定により CPU 内蔵 Flash を更新するための ISP インタフェースとしても兼用できます。

表 5.5. CN9 RS-232C コネクタ

| CN Pin No | CN 端子名 | I/O | 機能 | CPU 端子名 *3 | Pin No |
|--------------|-----------|-------|---------------------------------------|---------------------------|------------|
| 1 | - | - | 未接続 | - | - |
| 2 | RD | In | 受信データ UART0 Max 115.2kbps | P0.3 / RXD0 | 204 |
| 3 | TD | Out | 送信データ UART0 Max 115.2kbps | P0.2 / TXD0 | 202 |
| 4 | - | - | 未接続 | - | - |
| 5 | DG | Power | デジタル GND | - | - |
| 6 | DSR | In | SW2-2 ON: リセット入力 *1 SW2-2 OFF: 未接続 | - | - |
| 7 | RTS *2 | Out | RTS | P0.5 / ... | 166 |
| 8 | CTS *2 | In | SW2-1 ON: ISP MODE SW2-1 OFF: CTS | P2.10 / ... P0.4 / ... | 110 168 |
| 9 | - | - | 未接続 | - | - |
| CASE | FG | - | ボード FG ランドに接地 | - | - |

*1 リセット入力に関する詳細は、「6.3. リセット」を参照ください。

*2 RTS, CTS は、CPU の GPIO に接続されておりハードウェアフロー制御をサポートしていません。

*3 緑字で表記されている端子名を PINSEL レジスタで選択してください。

5.6. CN1 ~ 4 拡張インタフェース

5.6.1. CN1 拡張コネクタ 1

表 5.6.1. CN1 拡張コネクタ

| CN Pin No | CN 端子名 | I/O | 機能 | CPU 端子名 *1 | Pin No |
|--------------|-----------|--------|----------|-----------------------------|--------|
| 1 | +3.3V | Power | 電源 +3.3V | - | - |
| 2 | DG | Power | デジタル GND | - | - |
| 3 | P3.0 | In/Out | データバス 0 | P3.0 / D0 | 197 |
| 4 | P3.1 | In/Out | データバス 1 | P3.1 / D1 | 201 |
| 5 | P3.2 | In/Out | データバス 2 | P3.2 / D2 | 207 |
| 6 | P3.3 | In/Out | データバス 3 | P3.3 / D3 | 3 |
| 7 | P3.4 | In/Out | データバス 4 | P3.4 / D4 | 13 |
| 8 | P3.5 | In/Out | データバス 5 | P3.5 / D5 | 17 |
| 9 | P3.6 | In/Out | データバス 6 | P3.6 / D6 | 23 |
| 10 | P3.7 | In/Out | データバス 7 | P3.7 / D7 | 27 |
| 11 | P3.8 | In/Out | データバス 8 | P3.8 / D8 | 191 |
| 12 | P3.9 | In/Out | データバス 9 | P3.9 / D9 | 199 |
| 13 | P3.10 | In/Out | データバス 10 | P3.10 / D10 | 205 |
| 14 | P3.11 | In/Out | データバス 11 | P3.11 / D11 | 208 |
| 15 | P3.12 | In/Out | データバス 12 | P3.12 / D12 | 1 |
| 16 | P3.13 | In/Out | データバス 13 | P3.13 / D13 | 7 |
| 17 | P3.14 | In/Out | データバス 14 | P3.14 / D14 | 21 |
| 18 | P3.15 | In/Out | データバス 15 | P3.15 / D15 | 28 |
| 19 | +3.3V | Power | 電源 +3.3V | - | - |
| 20 | DG | Power | デジタル GND | - | - |
| 21 | P3.16 | In/Out | データバス 16 | P3.16 / D16 / PWM0.1 / TXD1 | 137 |
| 22 | P3.17 | In/Out | データバス 17 | P3.17 / D17 / PWM0.2 / RXD1 | 143 |
| 23 | P3.18 | In/Out | データバス 18 | P3.18 / D18 / PWM0.3 / CTS1 | 151 |
| 24 | P3.19 | In/Out | データバス 19 | P3.19 / D19 / PWM0.4 / DCD1 | 161 |
| 25 | P3.20 | In/Out | データバス 20 | P3.20 / D20 / PWM0.5 / DSR1 | 167 |
| 26 | P3.21 | In/Out | データバス 21 | P3.21 / D21 / PWM0.6 / DTR1 | 175 |
| 27 | P3.22 | In/Out | データバス 22 | P3.22 / D22 / PCAPO.0 / RI1 | 195 |

| CN Pin No | CN 端子名 | I/O | 機能 | CPU 端子名 *1 | Pin No |
|--------------|-----------|--------|------------------------|---|--------|
| 28 | P3.23 | In/Out | データバス 23 | P3.23 / D23 / CAP0.0 / PCAP1.0 | 65 |
| 29 | P3.24 | In/Out | データバス 24 | P3.24 / D24 / CAP0.1 / PWM1.1 | 58 |
| 30 | P3.25 | In/Out | データバス 25 | P3.25 / D25 / MAT0.0 / PWM1.2 | 56 |
| 31 | P3.26 | In/Out | データバス 26 | P3.26 / D26 / MAT0.1 / PWM1.3 | 55 |
| 32 | P3.27 | In/Out | データバス 27 | P3.27 / D27 / CAP1.0 / PWM1.4 | 203 |
| 33 | P3.28 | In/Out | データバス 28 | P3.28 / D28 / CAP1.1 / PWM1.5 | 5 |
| 34 | P3.29 | In/Out | データバス 29 | P3.29 / D29 / MAT1.0 / PWM1.6 | 11 |
| 35 | P3.30 | In/Out | データバス 30 | P3.30 / D30 / MAT1.1 / RTS1 | 19 |
| 36 | P3.31 | In/Out | データバス 31 | P3.31 / D31 / MAT1.2 | 25 |
| 37 | +3.3V | Power | 電源 +3.3V | - | - |
| 38 | DG | Power | デジタル GND | - | - |
| 39 | P2.26 | - *2 | - *2 | P2.26 / CKEOUT2 / MAT3.0 / MIS00 | 57 |
| 40 | P2.27 | - *2 | - *2 | P2.27 / CKEOUT3 / MAT3.1 / MOSI0 | 47 |
| 41 | P2.28 | Out | SDRAM データマスク 0 | P2.28 / DQMOUT0 | 49 |
| 42 | P2.29 | Out | SDRAM データマスク 1 | P2.29 / DQMOUT1 | 43 |
| 43 | P2.30 | Out | SDRAM データマスク 2 | P2.30 / DQMOUT2 / MAT3.2 / SDA2 | 31 |
| 44 | P2.31 | Out | SDRAM データマスク 3 | P2.31 / DQMOUT3 / MAT3.3 / SCL2 | 39 |
| 45 | ALARM | Out | アラーム出力 | ALARM | 37 |
| 46 | P1.2 | Out | SD/MMC クロック | P1.2 / ENET_TXD2 / MCICLK / PWM0.1 | 185 |
| 47 | P1.3 | In/Out | SD/MMC コマンド / レスポンス | P1.3 / ENET_TXD3 / MCICMD / PWM0.2 | 177 |
| 48 | P1.5 | Out | SD/MMC 電源制御 | P1.5 / ENET_TX_ER / MCIPWR / PWM0.3 | 156 |
| 49 | P1.6 | In/Out | SD/MMC データバス 0 | P1.6 / ENET_TX_CLK / MCIDAT0 / PWM0.4 | 171 |
| 50 | P1.7 | In/Out | SD/MMC データバス 1 | P1.7 / ENET_COL / MCIDAT1 / PWM0.5 | 153 |

*1 本製品の回路内で使用している端子機能は緑字で表記されています。

*2 本製品の回路内で使用していません。

5.6.2. CN2 拡張コネクタ 2

表 5.6.2. CN2 拡張コネクタ

| CN Pin No | CN 端子名 | I/O | 機能 | CPU 端子名 *1 | Pin No |
|--------------|-----------|-------|-----------|----------------------------|--------|
| 1 | +3.3V | Power | 電源 +3.3V | - | - |
| 2 | DG | Power | デジタル GND | - | - |
| 3 | P4.0 | Out | アドレスバス 0 | P4.0 / A0 | 75 |
| 4 | P4.1 | Out | アドレスバス 1 | P4.1 / A1 | 79 |
| 5 | P4.2 | Out | アドレスバス 2 | P4.2 / A2 | 83 |
| 6 | P4.3 | Out | アドレスバス 3 | P4.3 / A3 | 97 |
| 7 | P4.4 | Out | アドレスバス 4 | P4.4 / A4 | 103 |
| 8 | P4.5 | Out | アドレスバス 5 | P4.5 / A5 | 107 |
| 9 | P4.6 | Out | アドレスバス 6 | P4.6 / A6 | 113 |
| 10 | P4.7 | Out | アドレスバス 7 | P4.7 / A7 | 121 |
| 11 | P4.8 | Out | アドレスバス 8 | P4.8 / A8 | 127 |
| 12 | P4.9 | Out | アドレスバス 9 | P4.9 / A9 | 131 |
| 13 | P4.10 | Out | アドレスバス 10 | P4.10 / A10 | 135 |
| 14 | P4.11 | Out | アドレスバス 11 | P4.11 / A11 | 145 |
| 15 | P4.12 | - *2 | - *2 | P4.12 / A12 | 149 |
| 16 | P4.13 | Out | アドレスバス 13 | P4.13 / A13 | 155 |
| 17 | P4.14 | Out | アドレスバス 14 | P4.14 / A14 | 159 |
| 18 | P4.15 | - *2 | - *2 | P4.15 / A15 | 173 |
| 19 | +3.3V | Power | 電源 +3.3V | - | - |
| 20 | DG | Power | デジタル GND | - | - |
| 21 | P4.16 | - *2 | - *2 | P4.16 / A16 | 101 |
| 22 | P4.17 | - *2 | - *2 | P4.17 / A17 | 104 |
| 23 | P4.18 | - *2 | - *2 | P4.18 / A18 | 105 |
| 24 | P4.19 | - *2 | - *2 | P4.19 / A19 | 111 |
| 25 | P4.20 | - *2 | - *2 | P4.20 / A20 / SDA2 / SCK1 | 109 |
| 26 | P4.21 | - *2 | - *2 | P4.21 / A21 / SCL2 / SSEL1 | 115 |
| 27 | P4.22 | - *2 | - *2 | P4.22 / A22 / TXD2 / MISO1 | 123 |
| 28 | P4.23 | - *2 | - *2 | P4.23 / A23 / RXD2 / MOSI1 | 129 |

| CN Pin No | CN 端子名 | I/O | 機能 | CPU 端子名 *1 | Pin No |
|--------------|-----------|-------|------------------------|---------------------------------|--------|
| 29 | P4.24 | - *2 | - *2 | P4.24 / nOE | 183 |
| 30 | P4.25 | Out | SDRAM ライトイネーブル | P4.25 / nWE | 179 |
| 31 | P4.26 | - *2 | - *2 | P4.26 / BLS0 | 119 |
| 32 | P4.27 | - *2 | - *2 | P4.27 / BLS1 | 139 |
| 33 | NC | - | - | - | - |
| 34 | NC | - | - | - | - |
| 35 | P4.30 | - *2 | - *2 | P4.30 / nCS0 | 187 |
| 36 | P4.31 | - *2 | - *2 | P4.31 / nCS1 | 193 |
| 37 | +3.3V | Power | 電源 +3.3V | - | - |
| 38 | DG | Power | デジタル GND | - | - |
| 39 | P2.14 | - *2 | - *2 | P2.14 / nCS2 / CAP2.0 / SDA1 | 91 |
| 40 | P2.15 | - *2 | - *2 | P2.15 / nCS3 / CAP2.1 / SCL1 | 99 |
| 41 | P2.16 | Out | SDRAM カラム アドレスストロープ | P2.16 / nCAS | 87 |
| 42 | P2.17 | Out | SDRAM ロウ アドレスストロープ | P2.17 / nRAS | 95 |
| 43 | P2.18 | Out | SDRAM クロック | P2.18 / CLKOUT0 | 59 |
| 44 | P2.19 | - *2 | - *2 | P2.19 / CLKOUT1 | 67 |
| 45 | P2.20 | Out | SDRAM チップセレクト | P2.20 / nDYCS0 | 73 |
| 46 | P2.21 | - *2 | - *2 | P2.21 / nDYCS1 | 81 |
| 47 | P2.22 | - *2 | - *2 | P2.22 / nDYCS2 / CAP3.0 / SCK0 | 85 |
| 48 | P2.23 | - *2 | - *2 | P2.23 / nDYCS3 / CAP3.1 / SSELO | 64 |
| 49 | P2.24 | Out | SDRAM クロックイネーブル | P2.24 / CKEOUT0 | 53 |
| 50 | P2.25 | - *2 | - *2 | P2.25 / CKEOUT1 | 54 |

*1 本製品の回路内で使用している端子機能は緑字で表記されています。

*2 本製品の回路内で使用していません。

5.6.3. CN3 拡張コネクタ 3

表 5.6.3. CN3 拡張コネクタ

| CN Pin No | CN 端子名 | I/O | 機能 | CPU 端子名 *1 | Pin No |
|--------------|-----------|-------|-------------------|--|--------|
| 1 | +3.3V | Power | 電源 +3.3V | - | - |
| 2 | DG | Power | デジタル GND | - | - |
| 3 | P0.0 | - *2 | - *2 / LED2 | P0.0 / RD1 / TXD3 / SDA1 | 94 |
| 4 | P0.1 | - *2 | - *2 / LED1 | P0.1 / TD1 / RXD3 / SCL1 | 96 |
| 5 | P0.2 | Out | RS-232C TD / LED8 | P0.2 / TXD0 | 202 |
| 6 | P0.3 | In | RS-232C RD / LED7 | P0.3 / RXD0 | 204 |
| 7 | P0.4 | In | RS-232C CTS | P0.4 / I2SRX_CLK / LCDVD0 / RD2 / CAP2.0 | 168 |
| 8 | P0.5 | Out | RS-232C RTS | P0.5 / I2SRX_WS / LCDVD1 / TD2 / CAP2.1 | 166 |
| 9 | P0.6 | In | バッテリー電圧低下検出 | P0.6 / I2SRX_SDA / LCDVD8 / SSEL1 / MAT2.0 | 164 |
| 10 | P0.7 | Out | PHY Reset | P0.7 / I2STX_CLK / LCDVD9 / SCK1 / MAT2.1 | 162 |
| 11 | P0.8 | In | ソフト SW1 | P0.8 / I2STX_WS / LCDVD16 / MISO1 / MAT2.2 | 160 |
| 12 | P0.9 | Out | LED9 RUN LED | P0.9 / I2STX_SDA / LCDVD17 / MOSI1 / MAT2.3 | 158 |
| 13 | P0.10 | - *2 | - *2 / LED4 | P0.10 / TXD2 / SDA2 / MAT3.0 | 98 |
| 14 | P0.11 | - *2 | - *2 / LED3 | P0.11 / RXD2 / SCL2 / MAT3.1 | 100 |
| 15 | P0.12 | Out | USB Bus Power 制御 | P0.12 / nUSB_PPWR2 / MISO1 / AD0.6 | 41 |
| 16 | P0.13 | - *2 | - *2 | P0.13 / USB_UP_LED2 / MOSI1 / AD0.7 | 45 |
| 17 | P0.14 | In | USB Bus Power In | P0.14 / nUSB_HSTEN2 / USB_CONNECT2 / SSEL1 | 69 |
| 18 | P0.15 | - *2 | - *2 / LED6 | P0.15 / TXD1 / SCK0 / SCK | 128 |
| 19 | +3.3V | Power | 電源 +3.3V | - | - |
| 20 | DG | Power | デジタル GND | - | - |
| 21 | P0.16 | - *2 | - *2 / LED5 | P0.16 / RXD1 / SSELO / SSEL | 130 |

| CN Pin No | CN 端子名 | I/O | 機能 | CPU 端子名 *1 | Pin No |
|--------------|-----------|--------|---------------------------|---|--------|
| 22 | P0.17 | Out | LED12 SD Card LED | P0.17 / CTS1 / MISO0 / MISO | 126 |
| 23 | P0.18 | In | SD カード検出 | P0.18 / DCD1 / MOSIO / MOSI | 124 |
| 24 | P0.19 | In | ソフト SW2 | P0.19 / DSR1 / MCICLK / SDA1 | 122 |
| 25 | P0.20 | In | ソフト SW3 | P0.20 / DTR1 / MCICMD / SCL1 | 120 |
| 26 | P0.21 | - *2 | - *2 | P0.21 / RI1 / MCIPWR / RD1 | 118 |
| 27 | P0.22 | - *2 | - *2 | P0.22 / RTS1 / MCIDAT0 / TD1 | 116 |
| 28 | P0.23 | - *2 | - *2 | P0.23 / AD0.0 / I2SRX_CLK / CAP3.0 | 18 |
| 29 | P0.24 | - *2 | - *2 | P0.24 / AD0.1 / I2SRX_WS / CAP3.1 | 16 |
| 30 | P0.25 | In | 温度センサ入力 | P0.25 / AD0.2 / I2SRX_SDA / TXD3 | 14 |
| 31 | P0.26 | - *2 | - *2 | P0.26 / AD0.3 / AOUT / RXD3 | 12 |
| 32 | P0.27 | In/Out | I ² C シリアルデータ | P0.27 / SDA0 | 50 |
| 33 | P0.28 | In/Out | I ² C シリアルクロック | P0.28 / SCL0 | 48 |
| 34 | P4.29 | - *2 | - *2 | P4.29 / BLS3 / MAT2.1 / LCDVD7 / LCDVD11 / LCDVD3 / RXD3 | 176 |
| 35 | nRSTOUT | Out | リセット出力 | nRSTOUT | 29 |
| 36 | nRESET | In | リセット入力 | - | - |
| 37 | +3.3V | Power | 電源 +3.3V | - | - |
| 38 | DG | Power | デジタル GND | - | - |
| 39 | VBATOUT | Power | バッテリー電源出力(+) | - | - |
| 40 | VBATIN | Power | バッテリー電源入力(+) | - | - |
| 41 | +5V | Power | 電源 +5V | - | - |
| 42 | DG | Power | デジタル GND | - | - |
| 43 | +5V | Power | 電源 +5V | - | - |
| 44 | DG | Power | デジタル GND | - | - |
| 45 | +5V | Power | 電源 +5V | - | - |
| 46 | DG | Power | デジタル GND | - | - |
| 47 | +5V | Power | 電源 +5V | - | - |
| 48 | DG | Power | デジタル GND | - | - |
| 49 | +5V | Power | 電源 +5V | - | - |
| 50 | DG | Power | デジタル GND | - | - |

*1 本製品の回路内で使用している端子機能は緑字で表記されています。

*2 本製品の回路内で使用していません。

5.6.4. CN4 拡張コネクタ 4

表 5.6.4. CN4 拡張コネクタ

| CN Pin No | CN 端子名 | I/O | 機能 | CPU 端子名 *1 | Pin No |
|--------------|-----------|--------|----------------|--|--------|
| 1 | +3.3V | Power | 電源 +3.3V | - | - |
| 2 | DG | Power | デジタル GND | - | - |
| 3 | NC | - | - | - | - |
| 4 | NC | - | - | - | - |
| 5 | P2.12 | - *2 | - *2 | P2.12 / nEINT2 / LCDVD4 / LCDVD3 / LCDVD8 / LCDVD18 / MCIDAT2 / I2STX_WS | 106 |
| 6 | P2.13 | - *2 | - *2 | P2.13 / nEINT3 / LCDVD5 / LCDVD9 / LCDVD19 / MCIDAT3 / I2STX_SDA | 102 |
| 7 | NC | - | - | - | - |
| 8 | NC | - | - | - | - |
| 9 | NC | - | - | - | - |
| 10 | P4.28 | - *2 | - *2 | P4.28 / BLS2 / MAT2.0 / LCDVD6 / LCDVD10 / LCDVD2 / TXD3 | 170 |
| 11 | NC | - | - | - | - |
| 12 | NC | - | - | - | - |
| 13 | NC | - | - | - | - |
| 14 | P1.11 | In/Out | SD/MMC データバス 2 | P1.11 / ENET_RXD2 / MCIDAT2 / PWM0.6 | 163 |
| 15 | P1.12 | In/Out | SD/MMC データバス 3 | P1.12 / ENET_RXD3 / MCIDAT3 / PCA0.0 | 157 |
| 16 | P1.13 | In | ソフト SW5 | P1.13 / ENET_RX_DV | 147 |
| 17 | NC | - | - | - | - |
| 18 | NC | - | - | - | - |
| 19 | +3.3V | Power | 電源 +3.3V | - | - |
| 20 | DG | Power | デジタル GND | - | - |
| 21 | NC | - | - | - | - |
| 22 | NC | - | - | - | - |

| CN Pin No | CN 端子名 | I/O | 機能 | CPU 端子名 *1 | Pin No |
|--------------|-----------|-------|----------------------------|---|--------|
| 23 | P1.18 | In | SD カードライト プロテクト検出 | P1.18 / USB_UP_LED1 / PWM1.1 / CAP1.0 | 66 |
| 24 | P1.19 | Out | USB ソフトコネク 制御 | P1.19 / nUSB_TX_E1 / nUSB_PPWR1 / CAP1.1 | 68 |
| 25 | P1.20 | - *2 | - *2 | P1.20 / USB_TX_DP1 / LCDVD6 / LCDVD10 / PWM1.2 / SCK0 | 70 |
| 26 | P1.21 | - *2 | - *2 | P1.21 / USB_TX_DM1 / LCDVD7 / LCDVD11 / PWM1.3 / SSELO | 72 |
| 27 | P1.22 | - *2 | - *2 | P1.22 / USB_RCV1 / LCDVD8 / LCDVD12 / USB_PWRD1 / MAT1.0 | 74 |
| 28 | P1.23 | - *2 | - *2 | P1.23 / USB_RX_DP1 / LCDVD9 / LCDVD13 / PWM1.4 / MISO0 | 76 |
| 29 | P1.24 | - *2 | - *2 | P1.24 / USB_RX_DM1 / LCDVD10 / LCDVD14 / PWM1.5 / MOSIO | 78 |
| 30 | P1.25 | - *2 | - *2 | P1.25 / nUSB_LS1 / LCDVD11 / LCDVD15 / nUSB_HSTEN1 / MAT1.1 | 80 |
| 31 | P1.26 | - *2 | - *2 | P1.26 / nUSB_SSPND1 / LCDVD12 / LCDVD20 / PWM1.6 / CAP0.0 | 82 |
| 32 | P1.27 | - *2 | - *2 | P1.27 / nUSB_INT1 / LCDVD13 / LCDVD21 / nUSB_OVRCR1 / CAP0.1 | 88 |
| 33 | P1.28 | - *2 | - *2 | P1.28 / USB_SCL1 / LCDVD14 / LCDVD22 / PCAP1.0 / MAT0.0 | 90 |
| 34 | P1.29 | - *2 | - *2 | P1.29 / USB_SDA1 / LCDVD15 / LCDVD23 / PCAP1.1 / MAT0.1 | 92 |
| 35 | P1.30 | In | USB Bus Power 状態 | P1.30 / USB_PWRD2 / VBUS / AD0.4 | 42 |
| 36 | P1.31 | In | USB Bus Power 過電流・過温度検出 | P1.31 / nUSB_OVRCR2 / SCK1 / AD0.5 | 40 |
| 37 | +3.3V | Power | 電源 +3.3V | - | - |
| 38 | DG | Power | デジタル GND | - | - |

| CN Pin No | CN 端子名 | I/O | 機能 | CPU 端子名 *1 | Pin No |
|--------------|-----------|------|---------|--|--------|
| 39 | P2.0 | - *2 | - *2 | P2.0 / PWM1.1 / TXD1 / TRACECLK / LCDPWR | 154 |
| 40 | P2.1 | In | ソフト SW4 | P2.1 / PWM1.2 / RXD1 / PIPESTAT0 / LCDLE | 152 |
| 41 | P2.2 | - *2 | - *2 | P2.2 / PWM1.3 / CTS1 / PIPESTAT1 / LCDDCLK | 150 |
| 42 | P2.3 | - *2 | - *2 | P2.3 / PWM1.4 / DCD1 / PIPESTAT2 / LCDFP | 144 |
| 43 | P2.4 | - *2 | - *2 | P2.4 / PWM1.5 / DSR1 / TRACESYNC / LCDENAB / LCDM | 142 |
| 44 | P2.5 | - *2 | - *2 | P2.5 / PWM1.6 / DTR1 / TRACEPKT0 / LCDLP | 140 |
| 45 | P2.6 | - *2 | - *2 | P2.6 / PCAP1.0 / RI1 / TRACEPKT1 / LCDVDO / LCDVD4 | 138 |
| 46 | P2.7 | - *2 | - *2 | P2.7 / RD2 / RTS1 / TRACEPKT2 / LCDVD1 / LCDVD5 | 136 |
| 47 | P2.8 | - *2 | - *2 | P2.8 / TD2 / TXD2 / TRACEPKT3 / LCDVD2 / LCDVD6 | 134 |
| 48 | P2.9 | - *2 | - *2 | P2.9 / USB_CONNECT1 / RXD2 / EXTIN0 / LCDVD3 / LCDVD7 | 132 |
| 49 | P2.10 | - *2 | - *2 | P2.10 / nEINT0 | 110 |
| 50 | P2.11 | - *2 | - *2 | P2.11 / EINT1 / LCDCLKIN / MCIDAT1 / I2STX_CLK | 108 |

*1 本製品の回路内で使用している端子機能は緑字で表記されています。

*2 本製品の回路内で使用していません。



注意

拡張インターフェースをご使用になる場合、拡張ボードと本製品の出力信号同士が短絡とならないよう十分注意してください。短絡が発生した場合、誤動作や故障となる場合があります。

5.7. CN7 JTAG インタフェース

CN7 は、CPU JTAG インタフェースです。

表 5.7. CN7 JTAG コネクタ

| CN Pin No | CN 端子名 | I/O | 機能 | CPU 端子名 | CPU Pin No |
|--------------|-----------|-------|---------------|------------|---------------|
| 1 | VTref | Power | 電源 +3.3V | - | - |
| 2 | Vsupply | Power | 電源 +3.3V | - | - |
| 3 | nTRST | In | CPU の TRST 端子 | nTRST | 8 |
| 4 | DG | Power | デジタル GND | - | - |
| 5 | TDI | In | CPU の TDI 端子 | TDI | 4 |
| 6 | DG | Power | デジタル GND | - | - |
| 7 | TMS | In | CPU の TMS 端子 | TMS | 6 |
| 8 | DG | Power | デジタル GND | - | - |
| 9 | TCK | In | CPU の TCK 端子 | TCK | 10 |
| 10 | DG | Power | デジタル GND | - | - |
| 11 | RTCK | Out | CPU の RTCK 端子 | RTCK | 206 |
| 12 | DG | Power | デジタル GND | - | - |
| 13 | TDO | Out | CPU の TDO 端子 | TDO | 2 |
| 14 | DG | Power | デジタル GND | - | - |
| 15 | nRESET | In | リセット入力 *1 | - | - |
| 16 | DG | Power | デジタル GND | - | - |
| 17 | DBGREQ | - | 10k プルダウン | - | - |
| 18 | DG | Power | デジタル GND | - | - |
| 19 | 5V-Supply | - | 10k プルダウン | - | - |
| 20 | DG | Power | デジタル GND | - | - |

*1 リセット入力に関する詳細は、「6.3. リセット」を参照ください。

6. その他

6.1. リセット

本製品のリセット回路構成は、下記のとおりです。

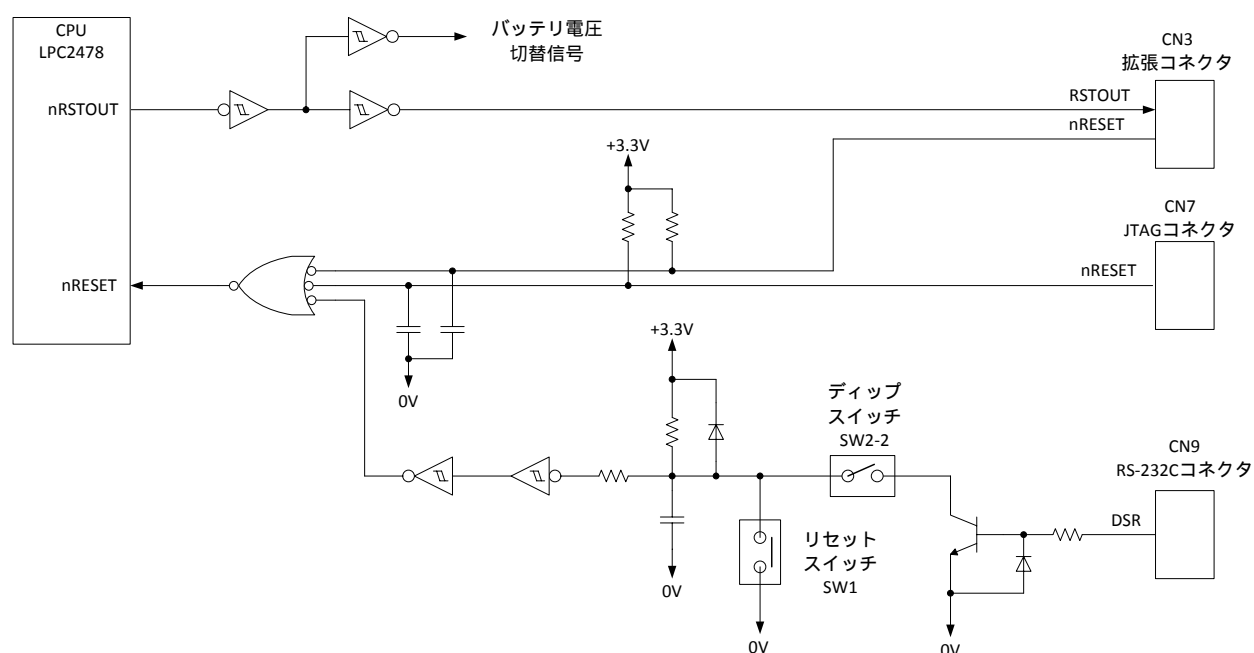


図 6.1. リセット回路構成図

本製品には、4 系統の外部リセット入力要因があります。

- (1) CN3 拡張コネクタからの nRESET 信号入力。
- (2) CN7 JTAG コネクタからの nRESET 信号入力。
- (3) CN9 RS-232C コネクタからの DSR 信号入力（ただしディップスイッチ SW2-2 が ON の場合）。
- (4) リセットスイッチ SW1 の押下。

4 系統の外部リセット入力要因は OR され、CPU のリセット入力端子に接続されています。CPU の nRSTOUT 出力は、拡張コネクタとバッテリ電圧切替回路に分配されています。

6.2. バッテリ回路

本製品のバッテリ回路構成は、下記のとおりです。

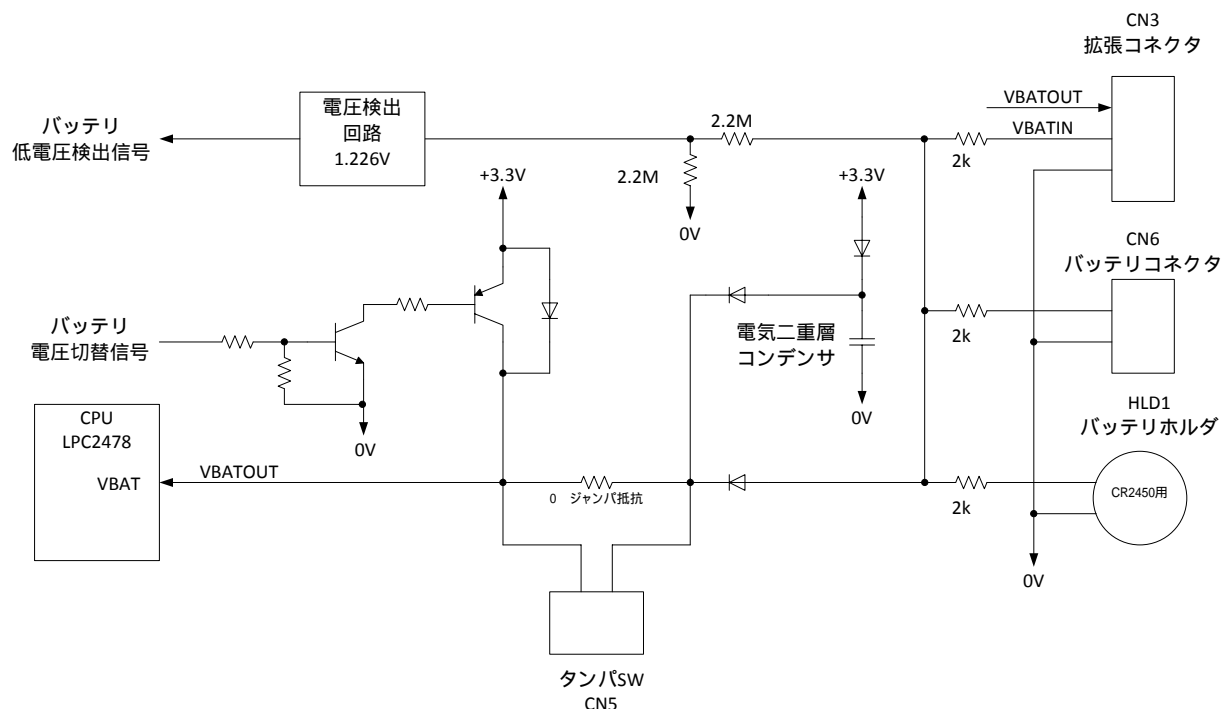


図 6.2. バッテリ回路構成図

本製品には、3系統のバッテリ入力があります。必要な容量により使い分けることができます。

- (1) HLD1 バッテリホルダ
- (2) CN6 バッテリコネクタ
- (3) CN3 拡張コネクタ



注意

同時に2系統以上にバッテリを接続しないでください。発煙発火の危険がありますので絶対に行わないでください。

またコネクタよりバッテリを接続する場合は、誤接続がないことを十分確認してから行ってください。誤接続がある場合、火災、故障の原因となります。

通電時は、低 $V_{CE(sat)}$ の P チャネルトランジスタより VBATOUT に +3.3V が給電されるため、拡張コネクタ以降に増設される、複数のデバイスに対し電源電圧の低下を最小限に抑えます。また電圧検出回路により、バッテリーの交換時期を検出することができます。電池交換は、電気二重層コンデンサにより VBATOUT が保持されるため、短時間であれば電源を OFF して作業を行うことができます。

表 6.2. VBATOUT 最大定格

| 状態 | Max $I_{OUT(VBATOUT)}$ | Note |
|--------|------------------------|---|
| 電源 ON | 300mA | VBATOUT 電圧 Min [V] = 電源電圧 - 0.15V 0.15V...トランジスタの $I_C = 300mA$ 時の $V_{CE(sat)}$ |
| 電源 OFF | 100 μ A *1 | VBATOUT 電圧 Min [V] = VBATIN 電圧 - (0.35V + 0.2V) 0.35V...ダイオードの順電圧 0.20V...直列抵抗による電圧降下 |

*1 各バッテリー入力には、2k の電流制限抵抗が挿入されています。従って $I_{OUT(VBATOUT)}$ の上昇に比例して電圧降下が増大します。バッテリー電圧低下検出は、直列抵抗とダイオードの間の電圧をセンシングしているため、低下検出時のバッテリー電圧は次式によります。

$$\begin{array}{ll}
 VBATIN_{(低下検出時)} & 2.652V \quad 1.226V \times (2.2M + 2.2M) \div 2.2M + 100\mu A \times 2k \\
 VBATOUT_{(低下検出時)} & 2.102V \quad 2.652 - (0.35V + 0.2V)
 \end{array}$$

*2 LPC2478 の $V_{(VBAT)}$ Min = 2.0V

6.2.1. CN6 バッテリコネクタ

円筒形リチウム電池などを接続するためのコネクタです。

表 6.2.1. CN6 バッテリコネクタ

| CN Pin No | CN 端子名 | I/O | 機能 |
|--------------|-----------|-------|--------------|
| 1 | DG | Power | バッテリー電源入力(-) |
| 2 | BAT(3V) | Power | バッテリー電源入力(+) |

*1 基板側コネクタ IL-2P-S3FP2-1 (JAE 製)。

*2 ハウジングコネクタ側のコンタクトは金メッキ品をご使用ください。

6.2.2. CN5 タンパスイッチコネクタ

本コネクタに外部スイッチを接続することで、バッテリーバックアップしている RAM 情報をスイッチの接点オープンにより揮発させることができます。工場出荷時は、本機能が無効となるようコネクタと並列に 0 ジャンパ抵抗 (R6) が実装されておりますので外してご使用ください。

表 6.2.2. CN5 タンパスイッチコネクタ

| CN Pin No | CN 端子名 | I/O | 機能 |
|--------------|-----------|-------|-------------|
| 1 | VBAT1 | Power | VBAT1 電源(+) |
| 2 | VBAT2 | Power | VBAT2 電源(+) |

*1 基板側コネクタ DF3-2P-2DS(01) (HIROSE 製)。

*2 ハウジングコネクタ側のコンタクトは金メッキ品を使用してください。

*3 タンパスイッチは、微小電流に対応した金メッキ接点のものをご使用ください。

*4 タンパスイッチにより VBAT 電源が切断された場合、バッテリーバックアップしている RAM 情報を揮発させるだけでなく、RTC のカレンダー情報も不定となることに注意してください。

6.3. 温度センサ

本製品の CPU 近傍には、-30 ~ +100 まで検出可能な温度センサが搭載されています。温度センサの出力は CPU 内蔵の A/D 変換端子 P0.25 / AD0.2 に入力されています。

表 6.3. 温度変換表

| 温度 [] | A/D 入力電圧[V] | A/D 変換値 *3 | 温度 [] | A/D 入力電圧[V] | A/D 変換値 *3 |
|-----------|----------------|---------------|-----------|----------------|---------------|
| -30 | 1.7920 | 556 | -5 | 1.5870 | 492 |
| -29 | 1.7838 | 553 | -4 | 1.5788 | 489 |
| -28 | 1.7756 | 550 | -3 | 1.5706 | 487 |
| -27 | 1.7674 | 548 | -2 | 1.5624 | 484 |
| -26 | 1.7592 | 545 | -1 | 1.5542 | 482 |
| -25 | 1.7510 | 543 | 0 | 1.5460 | 479 |
| -24 | 1.7428 | 540 | +1 | 1.5378 | 477 |
| -23 | 1.7346 | 538 | +2 | 1.5296 | 474 |
| -22 | 1.7264 | 535 | +3 | 1.5214 | 472 |
| -21 | 1.7182 | 533 | +4 | 1.5132 | 469 |
| -20 | 1.7100 | 530 | +5 | 1.5050 | 467 |
| -19 | 1.7018 | 528 | +6 | 1.4968 | 464 |
| -18 | 1.6936 | 525 | +7 | 1.4886 | 461 |
| -17 | 1.6854 | 522 | +8 | 1.4804 | 459 |
| -16 | 1.6772 | 520 | +9 | 1.4722 | 456 |
| -15 | 1.6690 | 517 | +10 | 1.4640 | 454 |
| -14 | 1.6608 | 515 | +11 | 1.4558 | 451 |
| -13 | 1.6526 | 512 | +12 | 1.4476 | 449 |
| -12 | 1.6444 | 510 | +13 | 1.4394 | 446 |
| -11 | 1.6362 | 507 | +14 | 1.4312 | 444 |
| -10 | 1.6280 | 505 | +15 | 1.4230 | 441 |
| -9 | 1.6198 | 502 | +16 | 1.4148 | 439 |
| -8 | 1.6116 | 500 | +17 | 1.4066 | 436 |
| -7 | 1.6034 | 497 | +18 | 1.3984 | 434 |
| -6 | 1.5952 | 495 | +19 | 1.3902 | 431 |

| 温度 [] | A/D 入力電圧[V] | A/D 変換値 *3 | 温度 [] | A/D 入力電圧[V] | A/D 変換値 *3 |
|-----------|----------------|---------------|-----------|----------------|---------------|
| +20 | 1.3820 | 428 | +51 | 1.1278 | 350 |
| +21 | 1.3738 | 426 | +52 | 1.1196 | 347 |
| +22 | 1.3656 | 423 | +53 | 1.1114 | 345 |
| +23 | 1.3574 | 421 | +54 | 1.1032 | 342 |
| +24 | 1.3492 | 418 | +55 | 1.0950 | 339 |
| +25 | 1.3410 | 416 | +56 | 1.0868 | 337 |
| +26 | 1.3328 | 413 | +57 | 1.0786 | 334 |
| +27 | 1.3246 | 411 | +58 | 1.0704 | 332 |
| +28 | 1.3164 | 408 | +59 | 1.0622 | 329 |
| +29 | 1.3082 | 406 | +60 | 1.0540 | 327 |
| +30 | 1.3000 | 403 | +61 | 1.0458 | 324 |
| +31 | 1.2918 | 400 | +62 | 1.0376 | 322 |
| +32 | 1.2836 | 398 | +63 | 1.0294 | 319 |
| +33 | 1.2754 | 395 | +64 | 1.0212 | 317 |
| +34 | 1.2672 | 393 | +65 | 1.0130 | 314 |
| +35 | 1.2590 | 390 | +66 | 1.0048 | 311 |
| +36 | 1.2508 | 388 | +67 | 0.9966 | 309 |
| +37 | 1.2426 | 385 | +68 | 0.9884 | 306 |
| +38 | 1.2344 | 383 | +69 | 0.9802 | 304 |
| +39 | 1.2262 | 380 | +70 | 0.9720 | 301 |
| +40 | 1.2180 | 378 | +71 | 0.9638 | 299 |
| +41 | 1.2098 | 375 | +72 | 0.9556 | 296 |
| +42 | 1.2016 | 372 | +73 | 0.9474 | 294 |
| +43 | 1.1934 | 370 | +74 | 0.9392 | 291 |
| +44 | 1.1852 | 367 | +75 | 0.9310 | 289 |
| +45 | 1.1770 | 365 | +76 | 0.9228 | 286 |
| +46 | 1.1688 | 362 | +77 | 0.9146 | 284 |
| +47 | 1.1606 | 360 | +78 | 0.9064 | 281 |
| +48 | 1.1524 | 357 | +79 | 0.8982 | 278 |
| +49 | 1.1442 | 355 | +80 | 0.8900 | 276 |
| +50 | 1.1360 | 352 | +81 | 0.8818 | 273 |

| 温度 [] | A/D 入力電圧[V] | A/D 変換値 *3 | 温度 [] | A/D 入力電圧[V] | A/D 変換値 *3 |
|-----------|----------------|---------------|-----------|----------------|---------------|
| +82 | 0.8736 | 271 | +92 | 0.7916 | 245 |
| +83 | 0.8654 | 268 | +93 | 0.7834 | 243 |
| +84 | 0.8572 | 266 | +94 | 0.7752 | 240 |
| +85 | 0.849 | 263 | +95 | 0.7670 | 238 |
| +86 | 0.8408 | 261 | +96 | 0.7588 | 235 |
| +87 | 0.8326 | 258 | +97 | 0.7506 | 233 |
| +88 | 0.8244 | 256 | +98 | 0.7424 | 230 |
| +89 | 0.8162 | 253 | +99 | 0.7342 | 228 |
| +90 | 0.8080 | 250 | +100 | 0.7260 | 225 |
| +91 | 0.7998 | 248 | - | - | - |

*1 上記温度は、CPU 近傍の温度でありチップ自身の温度ではありません。また外気温度と温度センサの温度では、本製品の取り付け状態やケースの材質、容積、通風等により差異が生じます。

*2 温度精度は、本製品の動作温度範囲(-25 ~ +65)において無調整で±3 以内です。

*3 A/D 変換値は、A/D Data Register AD0DR2 の [15:6]ビットの 10 ビット値に対応します。

6.4. ディップスイッチ

本製品には 8 極のディップスイッチ(SW2)が搭載されており、ソフトで使用可能な 5bit のスイッチとハード設定用の 3bit から構成されています。

表 6.4. SW2 ディップスイッチ

| SW No | 機能 | CPU | | |
|---------|----------|------------------------------|-------------|-----|
| | | 端子名 *2 | Pin No | |
| SW2 - 1 | ISP MODE | ON = ISP MODE | P2.10 / ... | 110 |
| | | OFF = CTS | P0.4 / ... | 168 |
| SW2 - 2 | RESET | ON = リセット入力 *1 OFF = 未接続 | - | - |
| SW2 - 3 | DBGEN | ON = バウンダリスキャン OFF = デバッグ | DBGEN | 9 |
| SW2 - 4 | ソフト SW1 | ON = L OFF = H | P0.8 / ... | 160 |
| SW2 - 5 | ソフト SW2 | ON = L OFF = H | P0.19 / ... | 122 |
| SW2 - 6 | ソフト SW3 | ON = L OFF = H | P0.20 / ... | 120 |
| SW2 - 7 | ソフト SW4 | ON = L OFF = H | P2.1 / ... | 152 |
| SW2 - 8 | ソフト SW5 | ON = L OFF = H | P1.13 / ... | 147 |

*1 リセット入力に関する詳細は、「6.3. リセット」を参照ください。

*2 緑字で表記されている端子名を PINSEL レジスタで選択してください。

6.5. LED

本製品には、電源 LED、Ethernet 状態 LED の他、ソフト制御可能な LED が 10 個あります。

表 6.5. LED 一覧

| Part No | LED 色 | 機能 | CPU | |
|---------|-------|---|--|--------|
| | | | 端子名 | Pin No |
| LED13 | 黄緑 | +3.3V LED 点灯 = 電源 ON 消灯 = 電源 OFF | - | - |
| LED12 | 黄緑 | SD Card LED *1 L = 点灯 H = 消灯 | P0.17 / CTS1 / MISO0 / MISO | 126 |
| LED11 | 黄緑 | SPEED LED 点灯 = 100BASE-TX 消灯 = 10BASE-T | - | - |
| LED10 | 橙 | LINK/ACT LED 点灯 = リンク状態 消灯 = 非リンク状態 点滅 = 送受信状態 | - | - |
| LED9 | 黄緑 | RUN LED *1 L = 点灯 H = 消灯 | P0.9 / I2STX_SDA / LCDVD17 / MOSI1 / MAT2.3 | 158 |
| LED8 | 黄緑 | P0.2 / TXD0 LED L = 点灯 H = 消灯 | P0.2 / TXD0 | 202 |
| LED7 | 黄緑 | P0.3 / RXD0 LED L = 点灯 H = 消灯 | P0.3 / RXD0 | 204 |
| LED6 | 黄緑 | P0.15 / TXD1 LED L = 点灯 H = 消灯 | P0.15 / TXD1 / SCK0 / SCK | 128 |
| LED5 | 黄緑 | P0.16 / RXD1 LED L = 点灯 H = 消灯 | P0.16 / RXD1 / SSEL0 / SSEL | 130 |
| LED4 | 黄緑 | P0.10 / TXD2 LED L = 点灯 H = 消灯 | P0.10 / TXD2 / SDA2 / MAT3.0 | 98 |
| LED3 | 黄緑 | P0.11 / RXD2 LED L = 点灯 H = 消灯 | P0.11 / RXD2 / SCL2 / MAT3.1 | 100 |
| LED2 | 黄緑 | P0.0 / TXD3 LED L = 点灯 H = 消灯 | P0.0 / RD1 / TXD3 / SDA1 | 94 |
| LED1 | 黄緑 | P0.1 / RXD3 LED L = 点灯 H = 消灯 | P0.1 / TD1 / RXD3 / SCL1 | 96 |

*1 RUN LED、SD Card LED として使用しなければならないわけではありません。

7. 付録

7.1. Flash Magic による CPU 内蔵 Flash の書込み

本製品は、Embedded System Academy 社の Flash Magic を使用して RS-232C インタフェースより CPU 内蔵 Flash を書き込みできます。

1. 準備するもの

- (1) RS-232C COM ポートを備え、Windows 2000/XP/Vista のいずれかがインストールされた PC。
- (2) Flash Magic (無償評価版) をインストールしてください。 <http://www.flashmagictool.com/>

商用製品への書込みには、下記 URL から Flash Magic (商用版) を購入してご使用ください。

<http://www.canopenstore.com/pip/flashmagicprodsys.html>

- (3) RS-232C クロスケーブル (必ずインターリンク用を準備ください)。

2. 書込み手順

- (1) 本製品の電源が OFF 状態であることを確認し PC と RS-232C クロスケーブルでつなぎます。
- (2) ディップスイッチ SW2-1 および SW2-2 を ON にします。
- (3) Flash Magic を起動し下記図の赤枠部分を設定します。

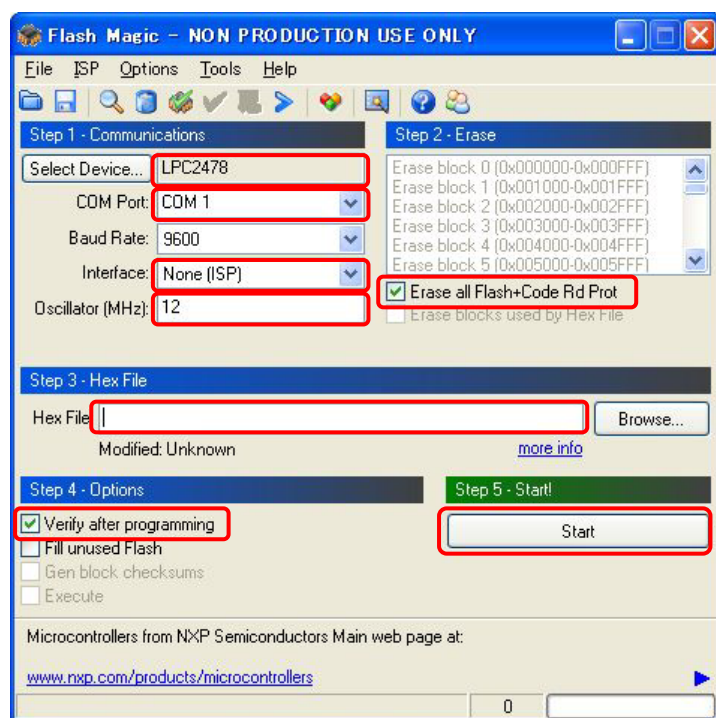


図 7.1. Flash Magic オペレーションウインドウ

- (4) Step1 の「COM Port」はケーブルをつないだ仮想 COM ポート番号を設定します。
- (5) Step1 の「Device」は「LPC2478」を設定します。
- (6) Step1 の「Interface」は「None (ISP)」を設定します。
- (7) Step1 の「Oscillator [MHz]」は「12」を設定します。
- (8) Step2 の「Erase all Flash + Code Rd Prot」にチェックを付けます。
- (9) Step3 の「Hex File」に書き込む HEX ファイルのパスを設定します。「Browse...」をクリックして設定するのが簡単でしょう。
- (10) Step4 の「Verify after programing」にチェックを付けます。
- (11) 本製品の電源を ON にします。
- (12) Step5 の「Start」をクリックし書込みを開始します。
- (13) ウインドウの最下部のプログレスバーが 100%となり、「Finished」が表示されれば完了です。

7.2. データバス・アドレスバスを GPIO として使用する

外部バスを使用しない場合、P2.20 / nDYCS0 端子を H 出力、P2.24 / CKEOUT0 端子を L 出力することで SDRAM アクセスを禁止し、データバス(P3.0 ~ P3.31)とアドレスバス(P4.0 ~ P4.11, P4.13, P4.14)を GPIO として使用することができます。

7.3. 外部バスを使用する場合の注意

本製品の拡張インターフェースを使用して非同期スタティックメモリを拡張ボードに増設する場合、必ず拡張ボード側にバッファを設けてください。増設するメモリや配線の容量が大きくなると本製品のSDRAMのACタイミングが保証できずアクセスエラーを起こす恐れがあります。SDRAMをご使用になる場合は、拡張ボード設計時に注意が必要です。

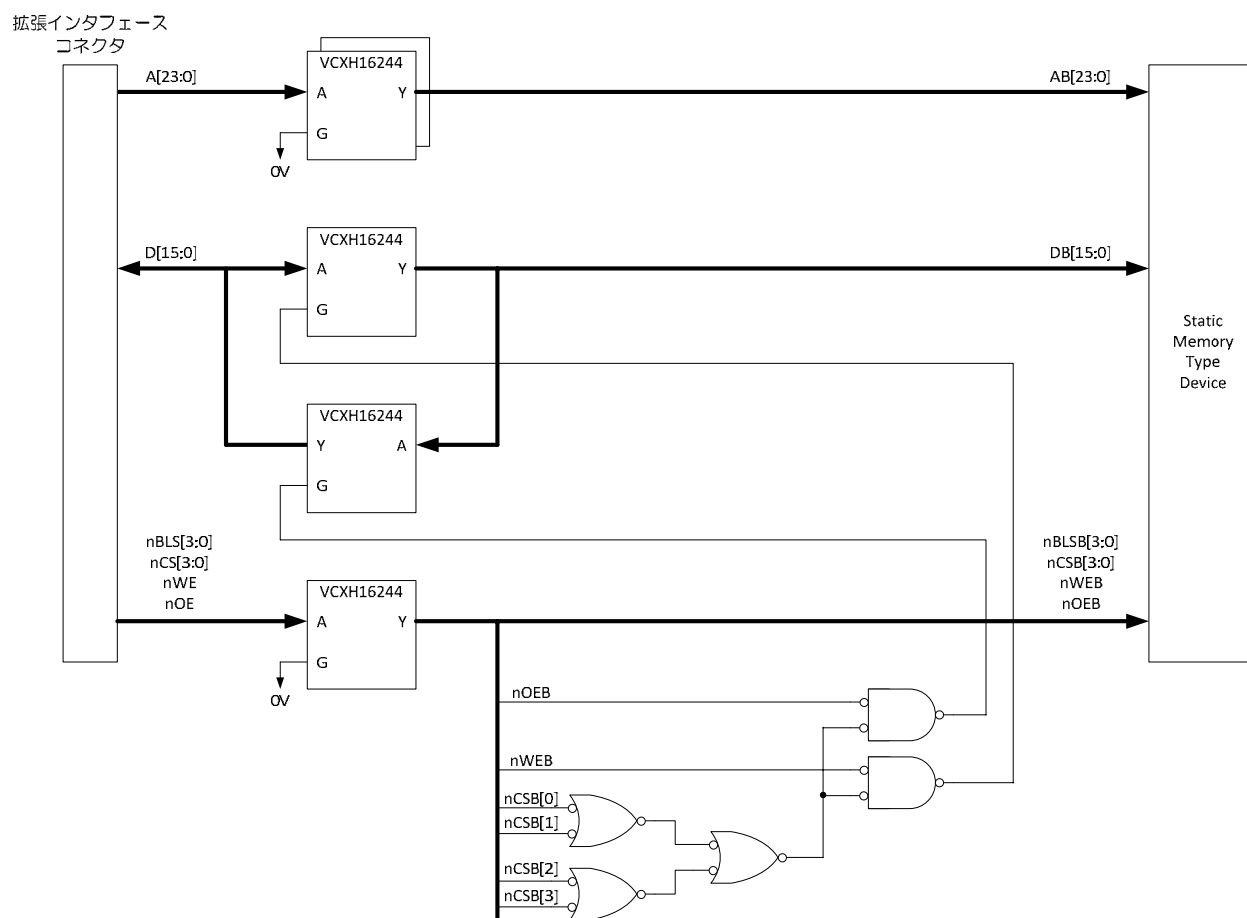


図 7.3. 16bit 非同期スタティックメモリの増設例

CPU から SDRAM に接続されている信号 (A[14:0], D[31:0], CLKOUT0, nDYCS0, nCAS, nRAS, CKE, nDQM[3:0], nWE)の容量性負荷の増加を極力小さくし、また均等になるよう設計考慮してください。拡張ボードで追加となる容量性負荷は、バッファと配線を合計し設計値で最大 20pF 以下としてください。SDRAM に接続されている信号で、拡張ボードで使用しない信号についても、調整用に数 pF ~ 20pF のコンデンサを付加できるよう配線を考慮しておくとい良いでしょう。

7.4. 基板外形

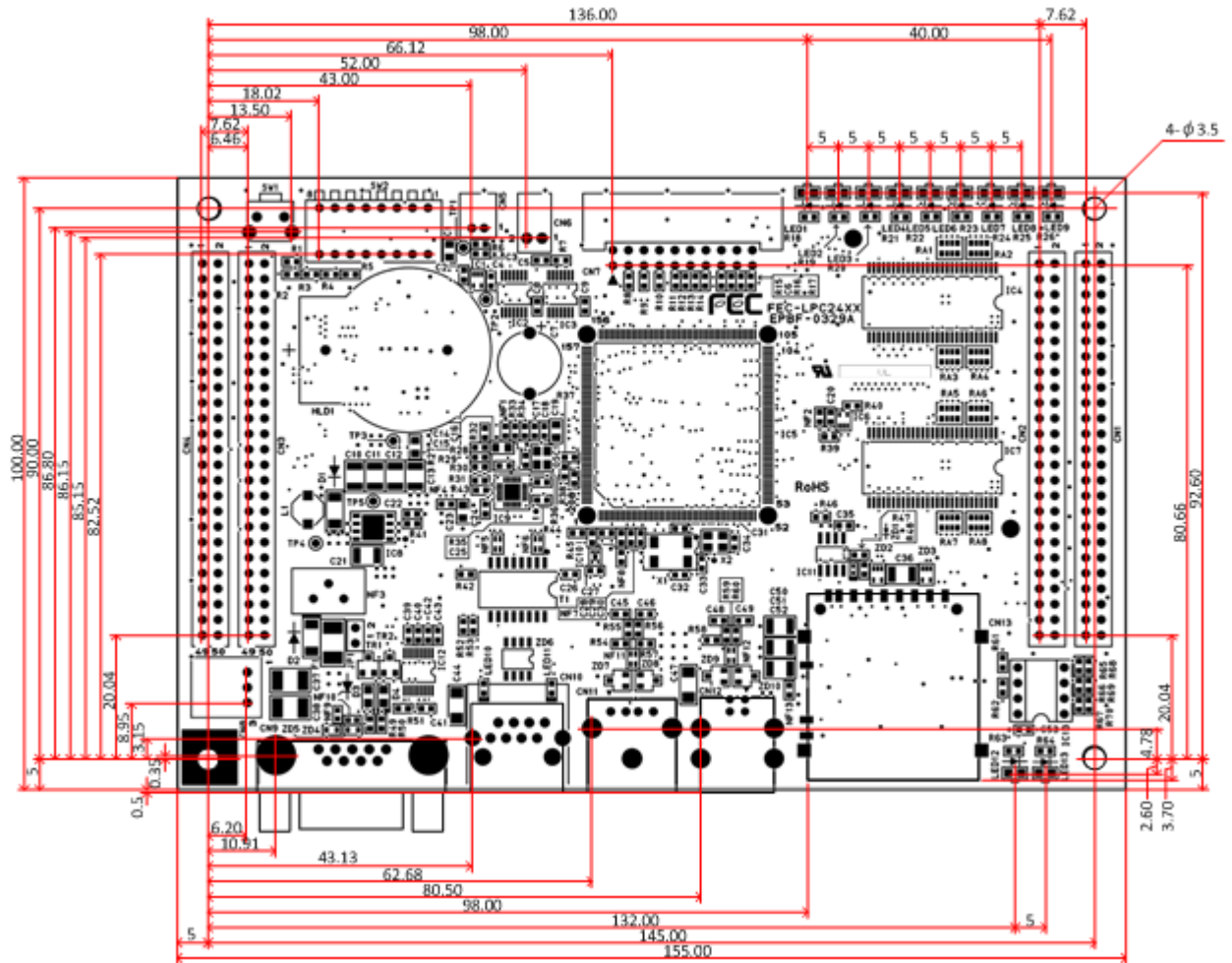


図 7.4. 基板外形図（基板部品面視）

7.5. 基板表示仕様

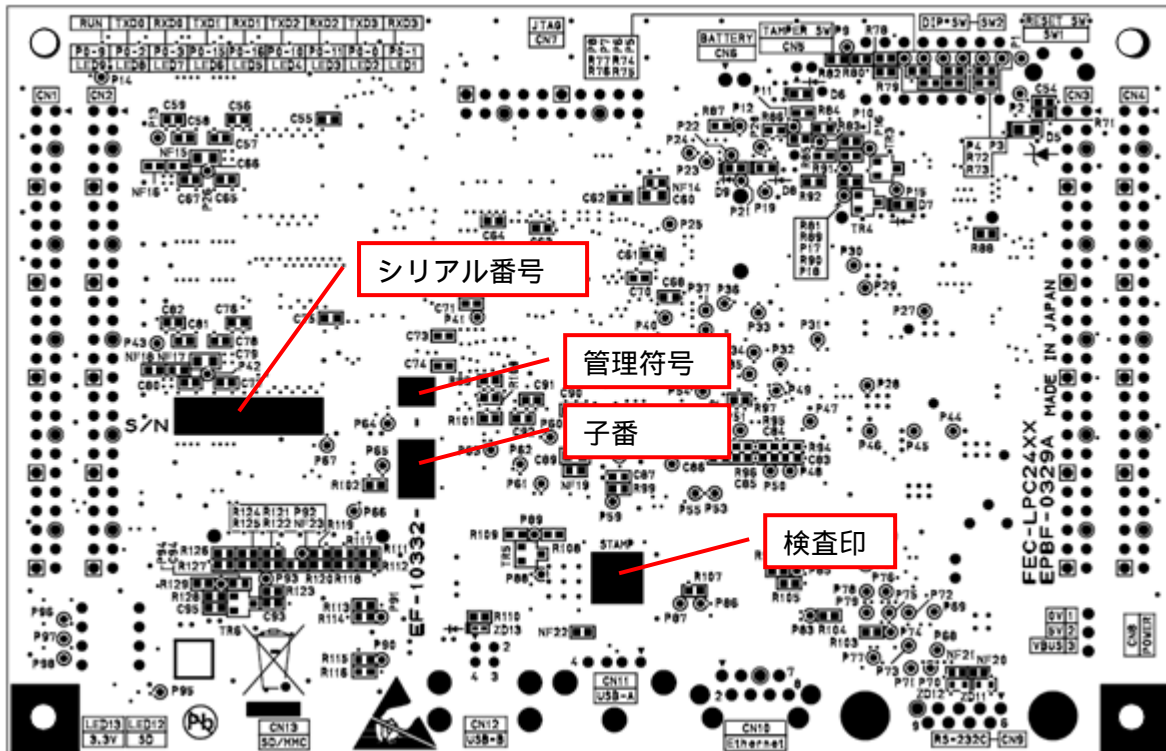


図 7.5. 基板表示位置図（基板半田面視）

| 表示内容 | 説明 |
|--------|----------------|
| シリアル番号 | 9桁数字 |
| 子番 | 実装仕様（空欄、01～99） |
| 管理符号 | レビジョン（空欄、A～Z） |
| 検査印 | 製造検査合格印 |

7.6. 回路図・部品表について

回路図・部品表は、当社ホームページ(<http://www.f-engineering.co.jp>)の製品ページより、ユーザー登録を行ってください。ご登録いただいたユーザー様には、下記注意事項に同意いただけただけのものとして回路図・部品表を送付させていただきます。送付はご登録受付後、数日以内にユーザー様にご登録いただいたメールアドレスに送付いたします。

<回路図・部品表に関する注意事項>

ご提供した回路図・部品表は、書面、データを問わずいかなる形態であっても、その全部または、一部を弊社に無断で第三者に公開、譲渡、販売することを禁止いたします。

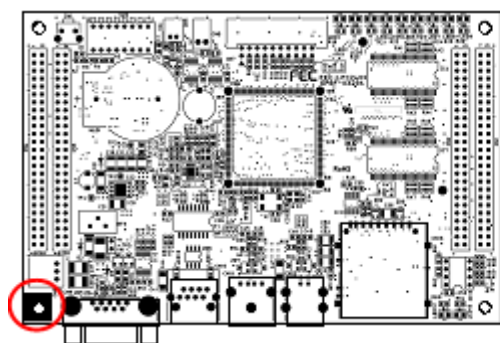
シリアル番号の記載がない場合、回路図・部品表のご提供はお断りしております。

回路図・部品表は、PDF形式のみの提供となります。

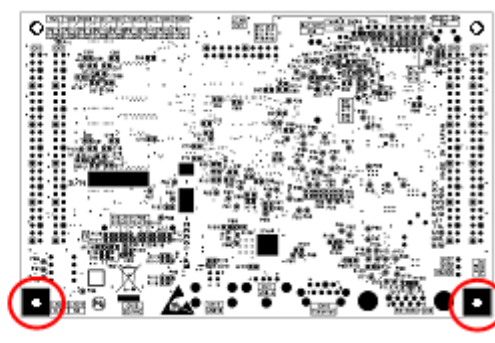
回路図・部品表の内容に関するお問い合わせは基本的に受け付けておりません。

7.7. フレームグランドについて

本製品の FG (フレームグランド) ランドと電源グランドは、配線上分離されております。基板を取付する際は、基板の FG ランドが筐体シャーシに接続されるよう構造的な配慮を行ってください。接続されていない場合、耐ノイズ性能が低下する場合があります。



基板部品面視



基板半田面視

図 7.7. FG ランド位置 (赤丸部分)

FEC-LPC2478 ハードウェアマニュアル改訂履歴

| 日付 | 改訂記号 | 改定内容 |
|------------|------|------|
| 2010.06.15 | 初版 | |

LPC Core Board Series

FEC-LPC2478 ハードウェアマニュアル

エフエンジニアリング株式会社

〒515-0019 三重県松阪市中央町 384-1 OZ ビル 7F

TEL 0598-52-2858

FAX 0598-51-9456

URL <http://www.f-engineering.co.jp>

E-mail lpc@f-engineering.co.jp