

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。

R0P7720TH001TRK

概説書

SH7720 T-Engine ボード

安全設計に関するお願い

- 弊社は品質、信頼性の向上に努めておりますが、半導体製品は故障が発生したり、誤動作する場合があります。弊社の半導体製品の故障または誤動作によって結果として、人身事故火災事故、社会的損害などを生じさせないような安全性を考慮した冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計などの安全設計に十分ご留意ください。

本資料ご利用に際しての留意事項

- 本資料は、お客様が用途に応じた適切なルネサス テクノロジ製品をご購入いただくための参考資料であり、本資料中に記載の技術情報について株式会社ルネサス テクノロジおよび株式会社ルネサス ソリューションズが所有する知的財産権その他の権利の実施、使用を許諾するものではありません。
- 本資料に記載の製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例の使用に起因する損害、第三者所有の権利に対する侵害に関し、株式会社ルネサス テクノロジおよび株式会社ルネサス ソリューションズは責任を負いません。
- 本資料に記載の製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズムその他全ての情報は本資料発行時点のものであり、株式会社ルネサス テクノロジおよび株式会社ルネサス ソリューションズは、予告なしに、本資料に記載した製品または仕様を変更することがあります。ルネサス テクノロジ半導体製品のご購入に当たりましては、事前に株式会社ルネサス テクノロジ、株式会社ルネサス ソリューションズ、株式会社ルネサス販売または特約店へ最新の情報をご確認頂きますとともに、ルネサス テクノロジホームページ (<http://www.renesas.com>) などを通じて公開される情報に常にご注意ください。
- 本資料に記載した情報は、正確を期すため、慎重に制作したのですが万一本資料の記述誤りに起因する損害がお客様に生じた場合には、株式会社ルネサス テクノロジおよび株式会社ルネサス ソリューションズはその責任を負いません。
- 本資料に記載の製品データ、図、表に示す技術的な内容、プログラムおよびアルゴリズムを流用する場合は、技術内容、プログラム、アルゴリズム単位で評価するだけでなく、システム全体で十分に評価し、お客様の責任において適用可否を判断してください。株式会社ルネサス テクノロジおよび株式会社ルネサス ソリューションズは、適用可否に対する責任を負いません。
- 本資料に記載された製品は、人命にかかわるような状況の下で使用される機器あるいはシステムに用いられることを目的として設計、製造されたものではありません。本資料に記載の製品を運輸、移動体用、医療用、航空宇宙用、原子力制御用、海底中継用機器あるいはシステムなど、特殊用途へのご利用をご検討の際には、株式会社ルネサス テクノロジ、株式会社ルネサス ソリューションズ、株式会社ルネサス販売または特約店へご照会ください。
- 本資料の転載、複製については、文書による株式会社ルネサス テクノロジおよび株式会社ルネサス ソリューションズの事前の承諾が必要です。
- 本資料に関し詳細についてのお問い合わせ、その他お気付きの点がございましたら株式会社ルネサス テクノロジ、株式会社ルネサス ソリューションズ、株式会社ルネサス販売または特約店までご照会ください。

本製品ご利用に際しての留意事項

- 本製品は、プログラムの開発、評価段階に使用する開発支援装置です。開発の完了したプログラムを量産される場合には、必ず事前に実装評価、試験などにより、お客様の責任において適用可否を判断してください。
- 本製品を使用したことによるお客様での開発結果については、一切の責任を負いません。
- 弊社は、本製品不具合に対する回避策の提示または、不具合改修などについて、有償もしくは無償の対応に努めます。ただし、いかなる場合でも回避策の提示または不具合改修を保証するものではありません。
- 本製品は、プログラムの開発、評価用に実験室での使用を想定して準備された製品です。国内の使用に際し、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。
- 本製品について弊社は、以下に示す有償もしくは無償の対応に努めます。
 - (1) 製品故障に対する製品の修理、交換など
ただし、販売中止後 1 年を経過した製品は修理不可能な場合があります。
 - (2) 製品不具合に対する回避策の提示又は不具合改修など
ただし、いかなる場合でも回避策の提示又は不具合改修を保証するものではありません。
- 本製品は、プログラムの開発、評価用に使用する製品です。お客様の製品に組み込んで量産することはできません。
- 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は禁止します。
- 本製品の ROM に入っているソフトウェア全て、もしくは一部を、他のハードウェアにコピーして使用することは禁止します。

製品の内容および本書についてのお問い合わせ先

ルネサスでは、ツール製品をご購入されたお客様にユーザ登録をお願いしています。
ツールユーザ登録サイト URL: <http://japan.renesas.com/registertool> からご登録ください。
ユーザ登録に関するお問い合わせはツールユーザ登録窓口までご連絡ください。

■ユーザ登録についての連絡先
株式会社ルネサス ソリューションズ
ツールユーザ登録窓口 regist_tool@renesas.com

技術的なお問い合わせおよび資料のご請求は下記の技術サポート窓口へどうぞ。

■総合お問い合わせ窓口
株式会社ルネサス テクノロジ
カスタマサポートセンタ csc@renesas.com

安全事項

本取扱説明書および製品への表示では、製品を正しくお使いいただき、あなたや他の人々への危害や財産への損害を未然に防止するために、いろいろな絵表示をしています。

安全事項では、その絵表示と意味を示し、本製品を安全に正しくご使用されるための注意事項を説明します。ここに記載している内容をよく理解してからお使いください。



これは、安全警告記号です。潜在的に、人に危害を与える危険に対し注意を喚起するために用います。起こり得る危害又は死を回避するためにこの記号の後に続くすべての安全メッセージに従ってください。



危険は、回避しないと、死亡または重傷を招く差し迫った危険な状況を示します。ただし、本製品では該当するものではありません。



警告は、回避しないと、死亡または重傷を招く可能性がある潜在的に危険な状況を示します。



注意は、回避しないと、軽傷または中程度の傷害を招く可能性がある潜在的に危険な状況を示します。



安全警告記号の付かない注意は、回避しないと財物傷害を引き起こすことがある潜在的に危険な状況を示します。



例外的な条件や注意を操作手順や説明記述の中で、ユーザに伝達する場合に使用しています。

上の5表示に加えて、適宜以下の表示を同時に示します。

△表示は、警告・注意を示します。

例：



⊘表示は、禁止を示します。

例：



●表示は、強制・指示する内容を示します。

例：



警告

電源に関して：



AC電源ケーブルがコンセントの形状に合わない場合、AC電源ケーブルを改造したり、無理に入れるなどの行為は絶対に行なわないでください。感電事故または火災の原因となります。

日本国外で使用する時は、その国の安全規格に適合しているAC電源ケーブルを使用してください。

濡れた手でAC電源ケーブルのプラグに触れないでください。感電の原因となります。

本製品と同じコンセントに他の装置を接続する場合は、電源電圧および電源電流が過負荷にならないようにしてください。



AC電源ケーブルの接地端子は、必ずしっかりした接地接続を行なってください。



使用中に異臭・異音がしたり煙が出る場合は、直ちに電源を切りAC電源ケーブルをコンセントから抜いてください。

また、感電事故、または火災の原因になりますので、そのまま使用しないで、株式会社ルネサステクノロジ、株式会社ルネサスソリューションズまたは特約店までご連絡ください。

本製品の設置や他の装置との接続時には、AC電源ケーブルを抜いて怪我や故障を防いでください。

本製品の取り扱いに関して：



本製品を分解または改造しないでください。分解または改造された場合、感電などにより傷害を負う可能性があります。また分解または改造による故障については、修理を受け付けることができません。

通風口から水・金属片・可燃物などの異物を入れないでください。

設置に関して：



湿度が高いところおよび水などで濡れるところには設置しないでください。水などが内部にこぼれた場合、修理不能な故障の原因となります。

使用環境に関して：



本製品の使用における周辺温度の上限(最高定格周辺温度)は35℃です。この最高定格周囲温度を越えないように注意してください。

⚠ 注意

電源の接続に関して：



製品付属の電源ケーブル以外は使用しないでください。

電源の極性に注意してください。極性を間違えて接続した場合、内部回路を破壊する恐れがあります。

本製品の電源仕様を超える電圧を印可しないでください。異常発熱によるやけどや、内部回路破損の原因となります。

本製品の取り扱いに関して：



本製品は慎重に扱い、落下・倒れなどによる強い衝撃を与えないでください。

製品本体部コネクタの端子およびユーザシステム接続部コネクタの端子は、直接手で触らないでください。静電気により内部回路を破壊する恐れがあります。

ユーザシステム接続用ケーブルで本製品を引っ張らないでください。また過度な曲げ方をしないでください。ケーブルが断線する恐れがあります。

異常動作に関して：



外来ノイズなどの妨害が原因で本製品の動作が異常になった場合、次の手順で処置してください。

- ①本製品本体にあるシステムリセットスイッチを押してください。
- ②上記①の処置を実施しても正常に復帰しない場合は、本製品の電源を切り、再度電源を投入してください。

【MEMO】

はじめに

株式会社ルネサス テクノロジ製 T-Engine 開発キット（以下、T-Engine ボードと略します）は、プログラムの開発、評価段階に使用する開発支援装置です。本概説書は、ハードウェアの仕様とセットアップ方法を中心に説明するものです。

本製品の梱包内容は、本資料の「1.1 梱包内容(13 ページ)」に記載していますのでご確認ください。なお、本製品について、製品の内容および本書についてのお問い合わせ先は、技術サポート窓口へどうぞ。

株式会社ルネサステクノロジ

技術サポート窓口 E-Mail : csc@renesas.com

【MEMO】

- 目次 -

第1章 製品概要	13
1.1 梱包内容	13
1.2 システム構成	14
1.2.1 システム構成	14
1.2.2 T-Engineボード各部の名称と機能	15
1.3 仕様一覧	19
1.4 使用環境条件	20
第2章 セットアップ	21
2.1 ホストシステムとの接続	21
2.2 ACアダプタの接続	23
2.3 T-Engineボードの電源オン/オフ	24
2.4 デバッグボードの使用方法	24
2.4.1 デバッグボードの機能	24
2.4.2 デバッグボードの接続	24
2.4.3 デバッグボードのジャンパスイッチ	26
2.4.4 デバッグボードの8bit LED	27
2.4.5 H-UDIデバッグの接続	27
第3章 スイッチの説明	29
3.1 CPUボードのスイッチ	29
3.2 LCDボードのスイッチ	32
3.2.1 アプリケーションスイッチ	32
3.2.2 LCD設定用スイッチ	32
第4章 メモリマップ	33
4.1 T-Engineボード単体時のメモリマップ	33
4.2 デバッグボード接続時のメモリマップ	34
第5章 機能ブロック	37
5.1 PCMCIA	37
5.1.1 ブロック説明	37
5.1.2 コネクタピン配置	39
5.1.3 レジスタマップ	41
5.2 USBホスト	42
5.2.1 ブロック説明	42
5.2.2 コネクタピン配置	43
5.2.3 レジスタマップ	43
5.3 USBファンクション	44
5.3.1 ブロック説明	44
5.3.2 コネクタピン配置	45
5.3.3 レジスタマップ	46
5.4 UART	47
5.4.1 ブロック説明	47
5.4.2 コネクタピン配置	48
5.4.3 レジスタマップ	48
5.5 LCD	50
5.5.1 ブロック説明	50
5.5.2 コネクタピン配置	51
5.5.3 レジスタマップ	53
5.6 音源	54
5.6.1 ブロック説明	54
5.6.2 コネクタピン配置	56
5.6.3 レジスタマップ	57
5.7 eTRONインタフェース	58
5.7.1 ブロック説明	58
5.7.2 コネクタピン配置	59
5.7.3 レジスタマップ	60

5.8	IrDA	61
5.8.1	ブロック説明	61
5.8.2	レジスタマップ	61
第6章	電源コントローラ	63
6.1	電源コントローラの機能	63
6.2	SH7720と電源コントローラのシリアル通信	64
6.2.1	シリアルフォーマット	64
6.2.2	電源コントローラのレジスタリード手順	65
6.2.3	リードコマンド	65
6.2.4	リード時の正常時レスポンス	66
6.2.5	リード時の異常時レスポンス	66
6.2.6	電源コントローラのレジスタライト手順	67
6.2.7	ライトコマンド	67
6.2.8	ライト時の正常時レスポンス	68
6.2.9	ライト時の異常時レスポンス	68
6.3	RTC (リアルタイムクロック) 機能	69
6.3.1	RTCコントロールレジスタ (RTCCR)	70
6.3.2	RTCステータスレジスタ (RTCSR)	71
6.3.3	秒カウンタ (SECCNT)	72
6.3.4	分カウンタ (MINCNT)	72
6.3.5	時カウンタ (HRCNT)	72
6.3.6	曜日カウンタ (WKCNT)	73
6.3.7	日カウンタ (DAYCNT)	73
6.3.8	月カウンタ (MONCNT)	73
6.3.9	年カウンタ (YRCNT)	74
6.3.10	アラームレジスタについて	74
6.3.11	秒アラームレジスタ (SEGAR)	74
6.3.12	分アラームレジスタ (MINAR)	75
6.3.13	時アラームレジスタ (HRAR)	75
6.3.14	曜日アラームレジスタ (WKAR)	75
6.3.15	日アラームレジスタ (DAYAR)	76
6.3.16	月アラームレジスタ (MONAR)	76
6.3.17	RTC/タッチパネル/キー入力/電源ステータスレジスタ (RTKISR)	76
6.4	タッチパネル機能	77
6.4.1	タッチパネルコントロールレジスタ (TPLCR)	79
6.4.2	タッチパネルステータスレジスタ (TPLSR)	80
6.4.3	タッチパネルサンプリングコントロールレジスタ (TPLSCR)	81
6.4.4	X位置A/Dレジスタ (XPAR)	81
6.4.5	Y位置A/Dレジスタ (YPAR)	82
6.4.6	X位置ドットレジスタ (XPDR)	82
6.4.7	Y位置ドットレジスタ (YPDR)	83
6.4.8	XA位置ドットレジスタ (XAPDR)	83
6.4.9	YA位置ドットレジスタ (YAPDR)	83
6.4.10	XB位置ドットレジスタ (XBPDR)	84
6.4.11	YB位置ドットレジスタ (YBPDR)	84
6.4.12	XC位置ドットレジスタ (XCPDR)	84
6.4.13	YC位置ドットレジスタ (YCPDR)	85
6.4.14	XA位置A/Dレジスタ (XAPAR)	85
6.4.15	YA位置A/Dレジスタ (YAPAR)	85
6.4.16	XB位置A/Dレジスタ (XBPAR)	86
6.4.17	YB位置A/Dレジスタ (YBPAR)	86
6.4.18	XC位置A/Dレジスタ (XCPAR)	86
6.4.19	YC位置A/Dレジスタ (YCPAR)	87
6.4.20	DXドットレジスタ (DXDR)	87
6.4.21	DYドットレジスタ (DYDR)	88
6.4.22	X位置ドット算出A/D値 (XPARDOT)	88

6.4.23	X位置	ドット算出A/D値1 (XPARDOT1)	89
6.4.24	X位置	ドット算出A/D値2 (XPARDOT2)	89
6.4.25	X位置	ドット算出A/D値3 (XPARDOT3)	89
6.4.26	X位置	ドット算出A/D値4 (XPARDOT4)	90
6.4.27	Y位置	ドット算出A/D値 (YPARDOT)	90
6.4.28	Y位置	ドット算出A/D値1 (YPARDOT1)	90
6.4.29	Y位置	ドット算出A/D値2 (YPARDOT2)	91
6.4.30	Y位置	ドット算出A/D値3 (YPARDOT3)	91
6.4.31	Y位置	ドット算出A/D値4 (YPARDOT4)	91
6.4.32	RTC/タッチパネル/キー入力/電源ステータスレジスタ (RTKISR)		92
6.4.33	タッチパネルキャリブレーション方法 (2点式)		93
6.5	キースイッチ制御		95
6.5.1	CPUボードのスイッチ制御		96
6.5.2	LCDボードのスイッチ制御 (アプリケーションスイッチ)		96
6.5.3	キースイッチレジスタ一覧		96
6.5.4	キーコントロールレジスタ (KEYCR)		97
6.5.5	キーオートリピートタイムレジスタ (KATIMER)		98
6.5.6	キービットパターンレジスタ (KBITPR)		98
6.5.7	キー入カステータスレジスタ (KEYSR)		99
6.5.8	RTC/タッチパネル/キー入力/電源ステータスレジスタ (RTKISR)		100
6.6	電源制御		101
6.6.1	システムパワーコントロールレジスタ1 (SPOWCR1)		101
6.6.2	システムパワーコントロールレジスタ2 (SPOWCR2)		101
6.6.3	RTC/タッチパネル/キー入力/電源ステータスレジスタ (RTKISR)		102
6.7	LCDフロントライト制御		102
6.8.1	LCDフロントライトレジスタ (LCDR)		102
6.8	リセット制御		103
6.9.1	RESTCRレジスタ (RESTCR)		103
6.9	赤外線リモコン制御		104
6.9.1	赤外線リモコンコントロールレジスタ (IRRGR)		105
6.9.2	赤外線リモコンステータスレジスタ (IRRSR)		106
6.9.3	赤外線リモコン信号の受信データ数レジスタ (IRRRDNR)		106
6.9.4	赤外線リモコン信号の送信データ数レジスタ (IRRSRDN)		107
6.9.5	赤外線リモコン信号の受信FIFOデータレジスタ (IRRRFDR)		107
6.9.6	赤外線リモコン信号の送信FIFOデータレジスタ (IRRSFDR)		107
6.9.7	RTC/タッチパネル/キー入力/電源ステータスレジスタ (RTKISR)		107
6.9.8	赤外線リモコンデータ構造		108
6.10	シリアルEEPROM制御		109
6.10.1	EEPROMコントロールレジスタ (EEPGR)		109
6.10.2	EEPROMデータレジスタ (EEPDR)		109
6.10.3	シリアルEEPROM操作手順		110
6.11	電子ボリューム制御		111
6.11.1	右スピーカ用の電子ボリュームデータレジスタ (EVRDR)		111
6.11.2	左スピーカ用の電子ボリュームデータレジスタ (EVLDR)		111
6.12	電源コントローラのレジスタ初期値		112
第7章	外部割込み		115
7.1	SH7720外部割り込み		115
第8章	T-Engineボード拡張スロット		117
8.1	拡張スロット仕様		117
8.2	拡張スロット信号配置		118
第9章	ドータボード設計ガイド		119
9.1	ドータボードの基板サイズ		119
9.2	ドータボードへの電源供給		119
9.3	ドータボードのスタック数		120
9.4	ドータボードのWAIT出力		120
9.5	拡張スロットのACタイミングについて		121

第10章	フラッシュメモリ書き換え	123
10.1	書き込み準備.....	123
10.2	T-Engineボード上のフラッシュメモリ	124
10.2.1	書き換え方法	124
10.3	電源コントローラ内蔵フラッシュメモリ	126
10.3.1	書き換え方法	126
10.3.2	書き換え確認	129

第1章 製品概要

1.1 梱包内容

本製品は、以下の基板および部品によって構成されます。

表 1.1 梱包内容一覧

型名	説明	数量
T-Engine ボード	CPU ボード、LCD ボード、デバッグボード	各1
AC アダプタ	電源	1
シリアルケーブル	専用シリアルケーブル	1
CD-ROM	・ SH7720 T-Engineボード ハードウェアマニュアル(和文) ・ ソフトウェアおよび関連ドキュメント	1
ユーザ登録のご案内	和文	1
T-Engine/SH7720 開発キット ソフトウェア使用条件	和文	1

1.2 システム構成

1.2.1 システム構成

図 1.1 に、本製品をご使用になる場合のシステム構成図を示します。T-Engine ボードおよび付属品以外はご用意ください。

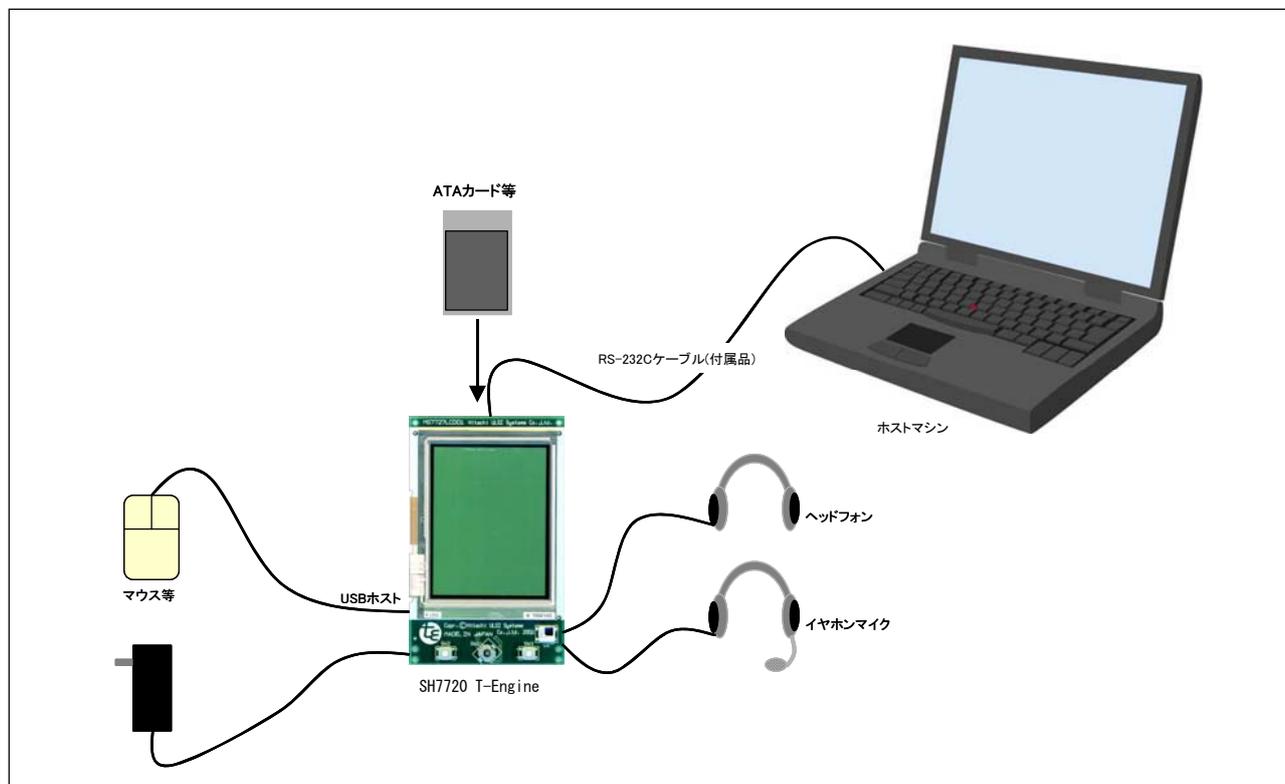


図 1.1 システム構成図

1.2.2 T-Engineボード各部の名称と機能

図 1.2 に、T-Engine ボードの外観を示します。また図 1.3-(A)～(C)にボード各部の名称を示します。

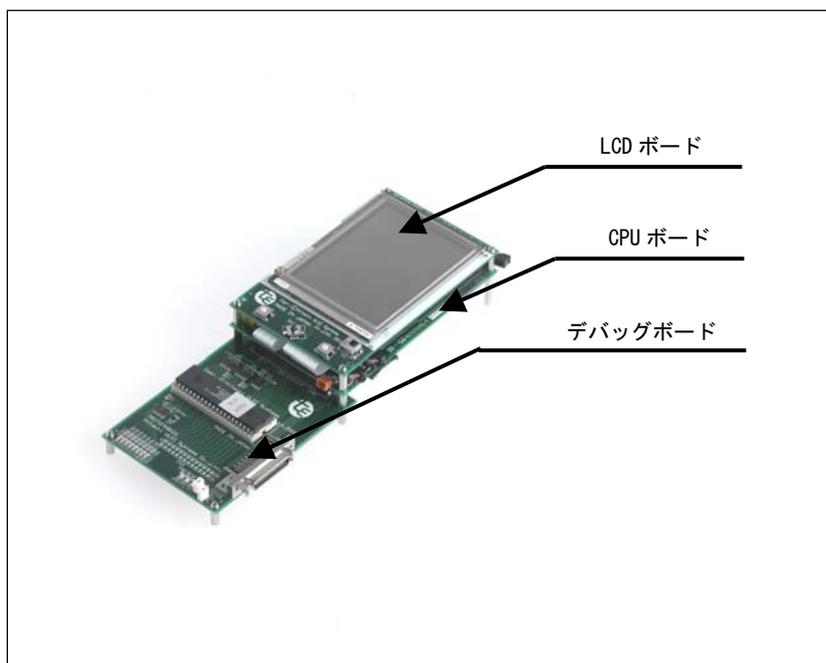


図 1.2 T-Engine ボードの外観

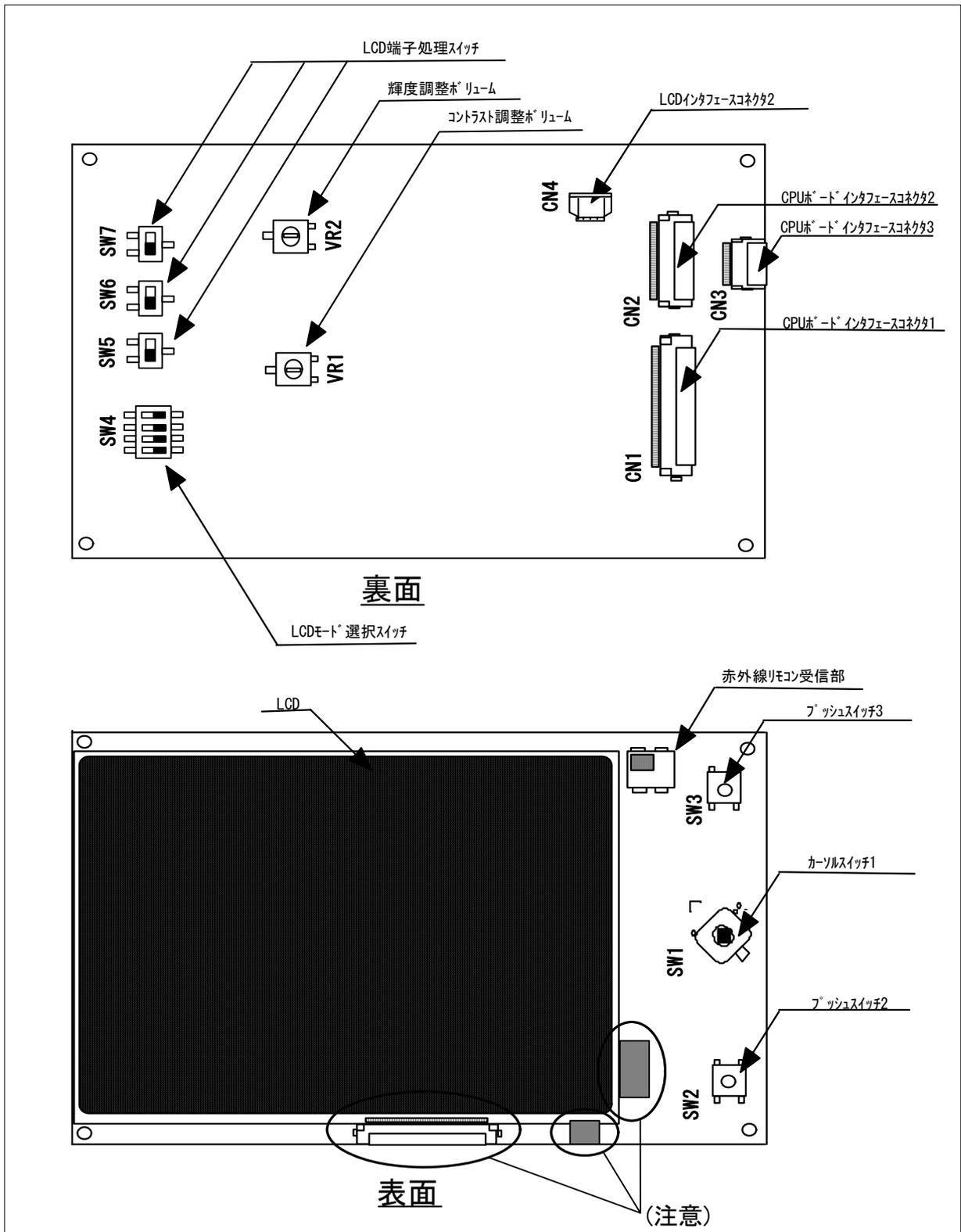


図 1. 3-(A) LCD ボード

⚠ 注意

使用環境条件に関して：



図 1. 3-(A) に示す (注意) の箇所は、LCD パネル用のデータ信号/制御信号およびタッチパネル用の制御信号が出力されているフレキシブルケーブルです。外的圧力等により破損し LCD パネルへの表示やタッチパネル機能が動作しなくなる可能性がありますので、絶対に手などで触れたり、圧力をかけないようにご注意ください。

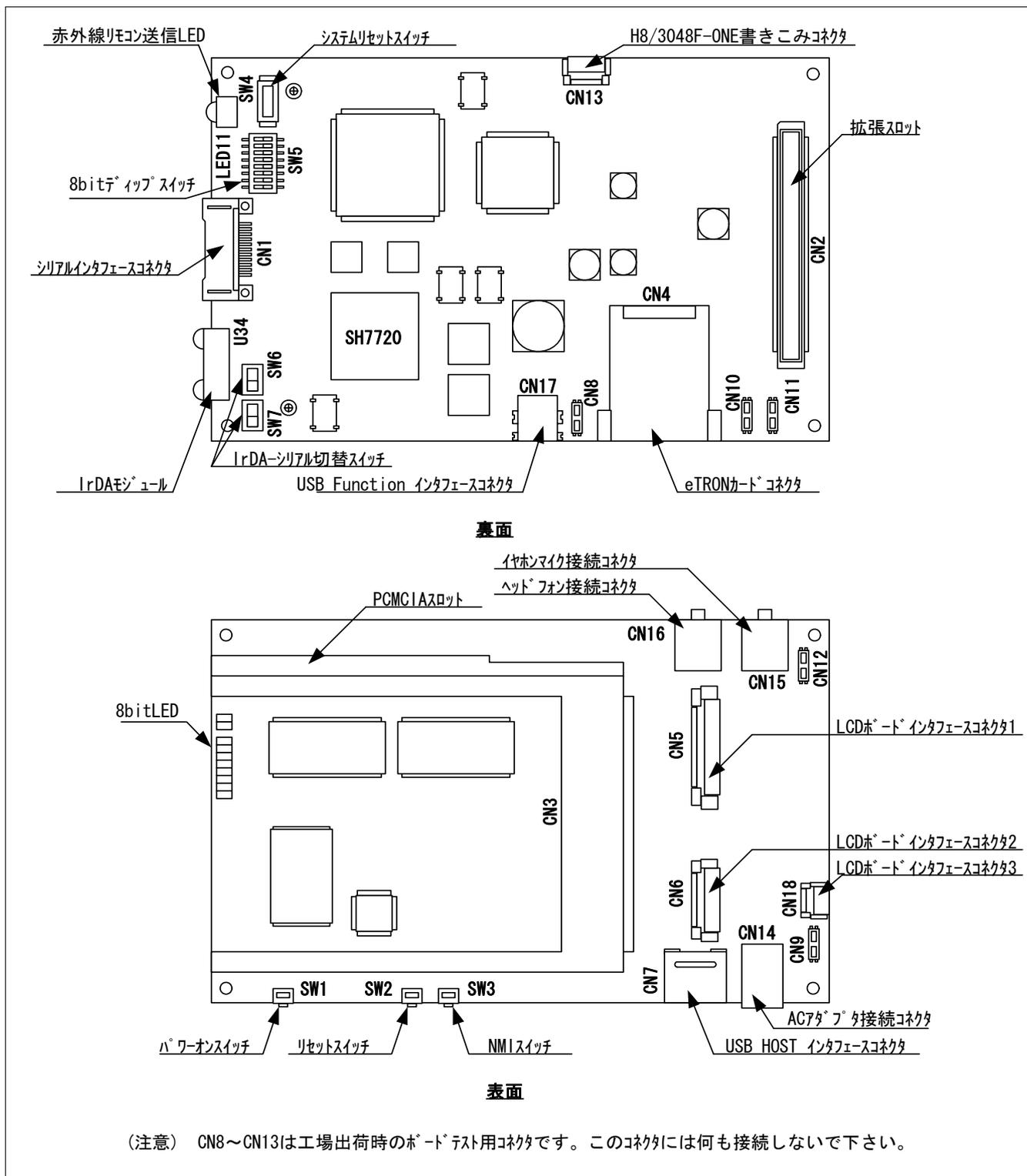


図 1. 3-(B) CPU ボード

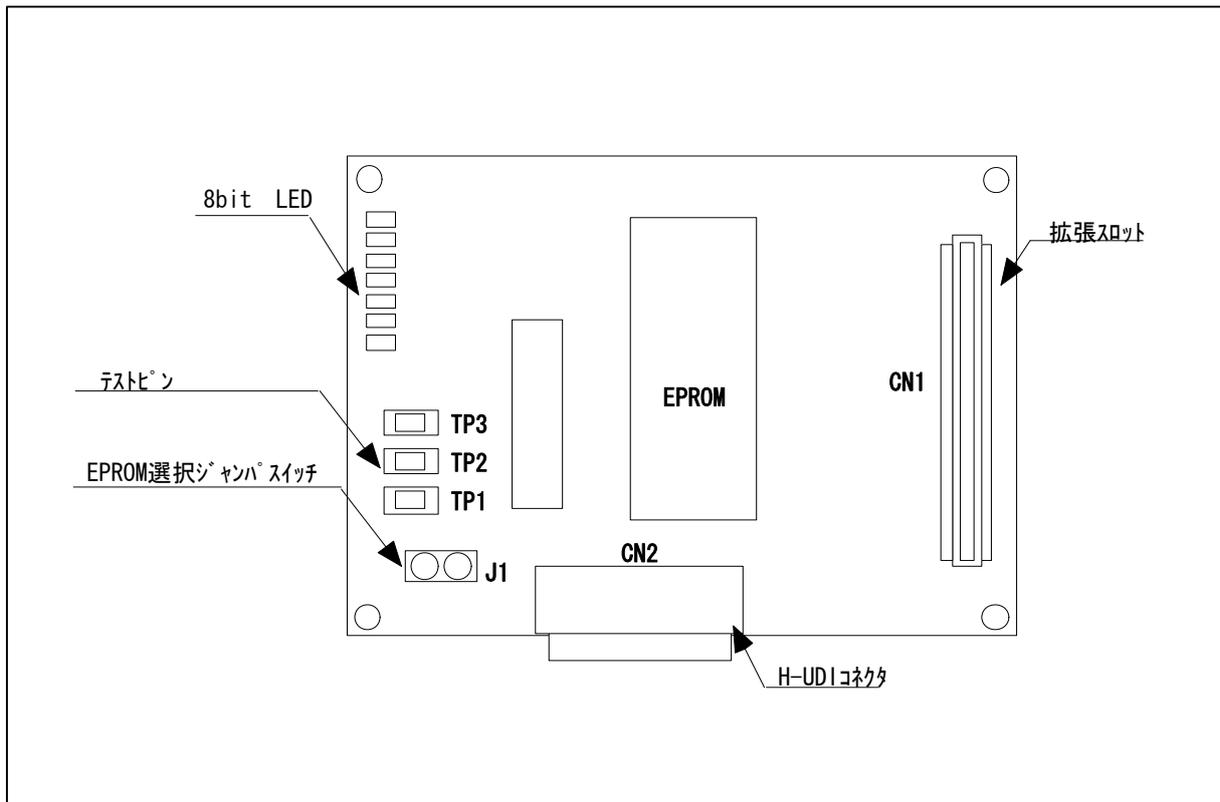


図 1. 3-(C) デバッグボード

1.3 仕様一覧

表 1.1 に、T-Engine ボードの機能仕様を示します。

表 1.1 T-Engine ボードの機能仕様

項目	仕様	備考
CPU	SH7720 型名：HD6417720BQ133 (ルネサス テクノロジ) 入力入力クロック：16.6666MHz 内部動作クロック：133MHz 外部動作クロック：66MHz	
FlashMemory	容量：8MB 型名：MBM29DL640E-90PFTN (Fujitsu)	
SDRAM	容量：64MB 型名：K4S561632E-TC75 (SAMSUNG) × 2 個	
PCMCIA I/F	1 スロット コントローラ：MR-SHPC-01 V2T (MARUBUN)	
シリアル I/F	2ch コントローラ：ST16C2550CQ48 (EXAR)	chA：H8/3048F I/F chB：デバッグ用モニタ
音声 I/F	イヤフォンマイク：1ch ヘッドフォン出力：1ch コントローラ：AK4550VT (旭化成マイクロシステムズ) ・マイク入力 インピーダンス：2.2k Ω 感度：-51dB/Pa ・ヘッドフォン出力 インピーダンス：32 Ω	SH7720 内蔵 S10F を 使用して接続
USB I/F	USB ホストコントローラ：SH7720 内蔵 転送速度：フルスピード(12Mbit/sec) ロウスピード(1.5Mbit/sec) USB ファンクションコントローラ：SH7720 内蔵	ホストコネクタ：Type-A ファンクションコネクタ：Type-miniB
IrDA I/F	1ch モジュール：RPM872 (ROHM) IrDA1.0 準拠	SH7720 内蔵 IrDA を使用して接続
eTRON I/F	1 スロット コントローラ：SH7720 内蔵	
表示 I/F	LCD パネル 型名：LS037V7DD03 (SHARP) 表示サイズ：240 (H) × 320 (V) pixels 480 (V) × 640 (V) pixels 表示色：262144 色 コントローラ：SH7720 内蔵	タブレットパネル付き
サブ CPU	H8/3048F-ONE 型名：HD64F3048BVTE (ルネサス テクノロジ) 動作クロック：7.3728MHz	電源制御/RTC/キースイッチ/ 赤外線リモコン/タブレット I/F SH7720 とはシリアル I/F で接続
タブレット I/F	コントローラ：ADS7843 (T. I)	サブ CPU 経由
RTC	コントローラ：RV5C348B (RICOH)	サブ CPU 経由
シリアル EEPROM	容量：512 バイト 型名：S-29391AFJA (S11)	サブ CPU 経由
赤外線リモコン	送信 型名：GL100MNOMP (SHARP) 送信キャリア：38kHz 受信 型名：GP1UM101XP (SHARP) 受信キャリア：38kHz	サブ CPU 経由

1.4 使用環境条件

表 1.2 に T-Engine ボードの使用環境条件を示します。また、表 1.3 にボードの各電源が外部に供給できる許容電流量を示します。

表 1.2 使用環境条件

項目	仕様
環境	動作条件 ・温度：10～35℃ ・湿度：30～85%RH(結露なきこと) ・周囲ガス：腐食性ガスなきこと
動作電圧	DC 5.6V
消費電流	300mA
寸法	CPU ボード：120mm×75mm LCD ボード：120mm×75mm デバッグボード：101mm×75mm

表 1.3 ボードの各電源が外部に供給できる許容電流量

供給電源	許容電流量	供給可能箇所
5.0V	250mA	・ PCMCIA カード電源 ・ USB バスパワー ・ 拡張スロット
3.3V	250mA	・ PCMCIA カード電源 ・ 拡張スロット

⚠ 注意

使用環境条件に関して：



- 表1.2の消費電流は、T-Engineボード（CPUボード、LCDボード、デバッグボードおよびI/Oボード）単体動作時の最大消費電流です。
- 表1.3の各電源の許容電流量は、供給可能箇所の総和の電流量です。従って、5VをPCMCIAカードの電源として100mA使用する場合は、USBバスパワーおよび拡張スロットで使用できる電流量は150mA (250mA-100mA) となります。これは、3.3Vも同様です。
- USB デバイスや PCMCIA カード等に T-Engine ボード内部の電源を供給する場合は、表 1.3 の各電源の許容電流量を越えないようにして下さい。最大電流量を越えて使用した場合、感電、発熱、火災の原因になります。

第2章 セットアップ

2.1 ホストシステムとの接続

T-Monitorを使用するには、T-Engineボード上のシリアルインタフェースコネクタ (CN1) を付属品のRS-232Cインタフェースクロスケーブルで接続します。図2.1にホストシステムの接続方法を示します。

また、図2.2にシリアルインタフェースコネクタのピン配置を、表2.1にシリアルインタフェースコネクタの信号配置を示します。

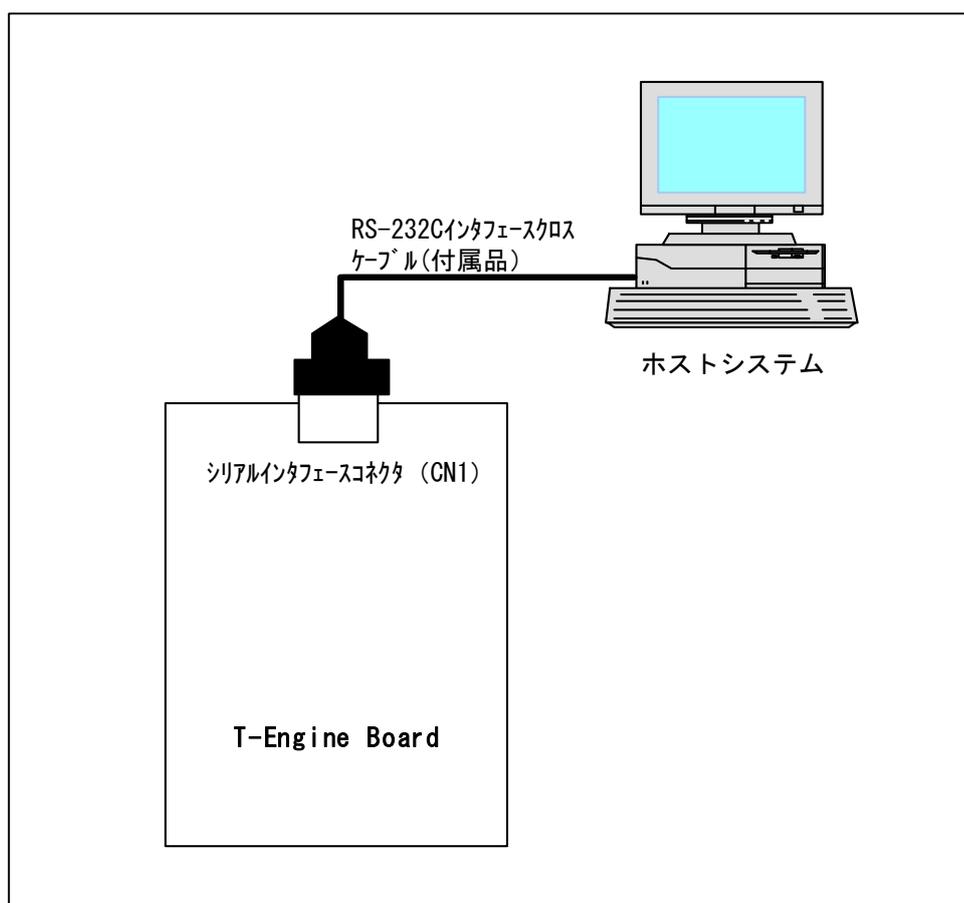


図 2.1 ホストシステムの接続方法

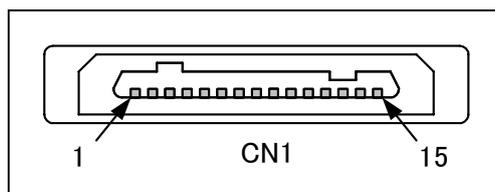


図 2.2 シリアルインタフェースコネクタピン配置

表 2.1 シリアルインタフェースコネクタ信号配置

ピンNo.	信号名	入出力	備考
1	GND	—	
2	TxD	0	TXB (UART)
3	RxD	1	RXB (UART)
4	GND	—	
5	RTS	0	RTSB (UART)
6	CTS	1	CTSB (UART)
7	GND	—	
8	Reserved	—	ISP TCK (*)
9	Reserved	—	GND (*)
10	Reserved	—	ISP TMS (*)
11	Reserved	—	ISP Plug (*)
12	Reserved	—	ISP BScan (*)
13	Reserved	—	ISP TDI (*)
14	Reserved	—	ISP TDO (*)
15	Reserved	—	Vcc (3.3V) (*)

* : この信号は、工場出荷時にボードのテストを行う信号です。何も接続しないで下さい。

⚠ 注意

RS-232Cインタフェースクロスケーブル取り外し時の注意事項



T-EngineボードからRS-232Cインタフェースクロスケーブルを取り外す場合は、図2.3に示すように、ロック解除箇所を左右より押して、ロックを完全に解除してから取り外してください。ロックが解除されていない状態で取り外しを行った場合、RS-232Cインタフェースクロスケーブルの故障またはT-Engineボードのシリアルインタフェースコネクタが破壊する場合があります。RS-232Cインタフェースクロスケーブルの取り外せない場合は、無理に取り外さずに弊社までご連絡ください。

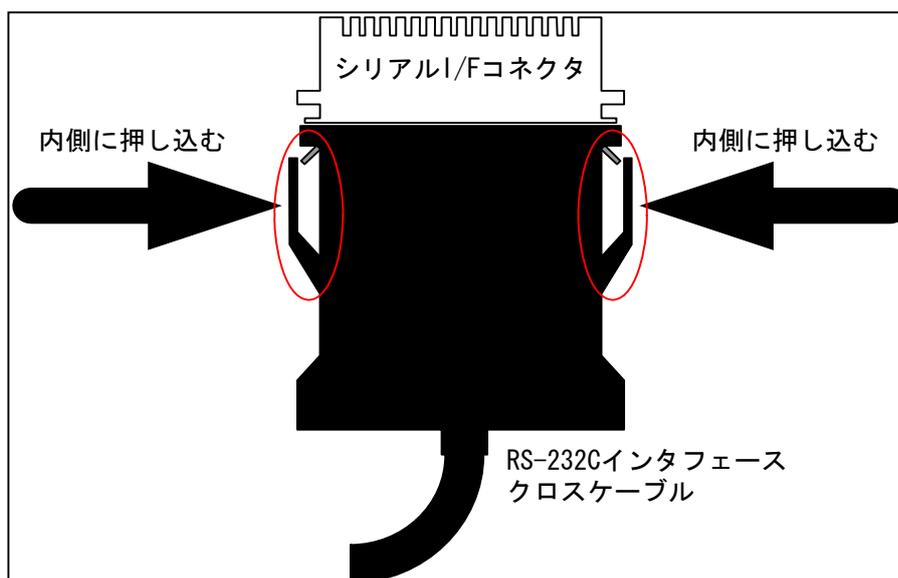


図 2.3 RS-232C インタフェースクロスケーブル ロック解除箇所

2.2 ACアダプタの接続

図 2.4 に AC アダプタの接続方法を示します。AC アダプタは、図 2.4 に示すようにプラグを T-Engine ボードの AC アダプタ接続コネクタに接続した後 (①)、コンセントに接続 (②) して下さい。

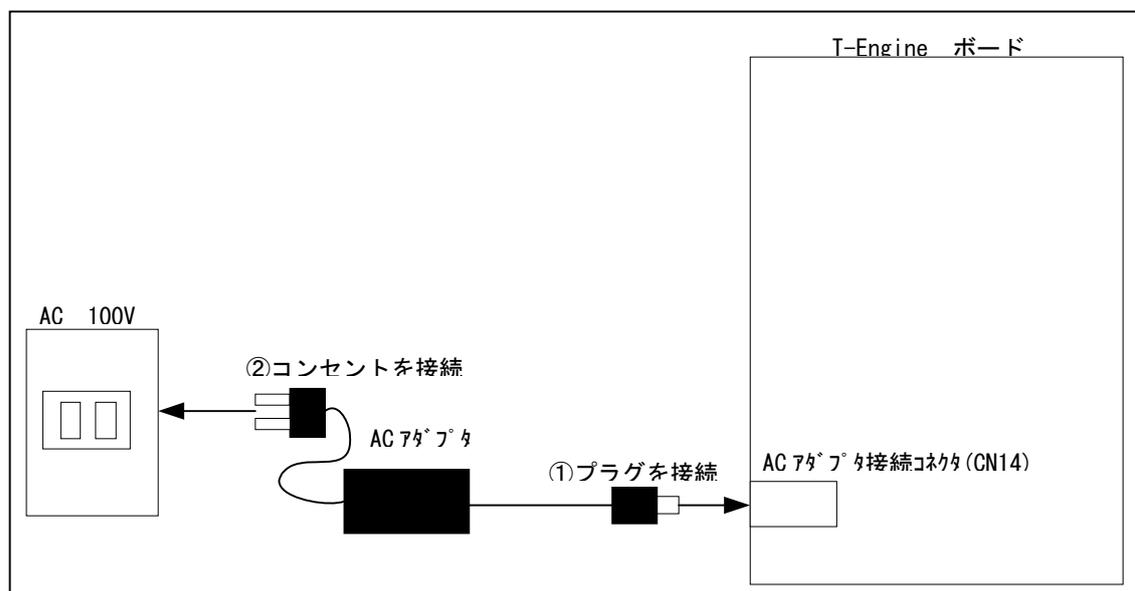


図 2.4 AC アダプタの接続方法

⚠ 注意

電源の接続に関して：



●ACアダプタのコードに重いものを載せたり、傷つけたり、破損したり、加工しないで下さい。漏電して、火災、感電の原因となります。

●濡れた手でACアダプタのプラグを抜き差ししないで下さい。感電の原因になります。また、プラグを抜くときは、必ずプラグを持って抜いて下さい。ACアダプタの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。

●ACアダプタをコンセントに接続する前にケーブル等を接続、極性、接続位置に間違いがないか再度確認して下さい。極性、接続位置が間違っていると、感電、火災、故障の原因になります。

2.3 T-Engineボードの電源オン/オフ

T-Engineボードの電源をオン/オフするには、CPUボード上のパワーオンスイッチ（SW1）を押して下さい。

このスイッチを0.5sec以上押すと電源オンになります。T-Engineボードの電源がオン状態で本スイッチを2sec以上押すと、電源をオフします。

2.4 デバッグボードの使用方法

2.4.1 デバッグボードの機能

デバッグボードをT-Engineボードに接続することにより下記の機能が実現できます。

- (1) デバッグボード上のEPROMに書き込んであるプログラムを実行することにより、T-Engineボード上のフラッシュメモリの書き換え、H8/3048F-ONEのファームウェアの書き換えが可能です。
なお、書き換え方法については、「10. フラッシュメモリの書き換え」を参照して下さい。
- (2) SH7720からデバッグボード上の8bit LEDの消灯／点灯の制御が可能です。LEDの消灯/点灯を制御することによりソフトウェアの実行状態をモニタできます。
- (3) SH7720のH-UDI端子とAUD端子を使用するH-UDIデバッグの接続が可能です。

2.4.2 デバッグボードの接続

図2.5にデバッグボードの接続方法を示します。デバッグボードは、T-Engineボード上の拡張スロット(CN2)に接続して下さい。

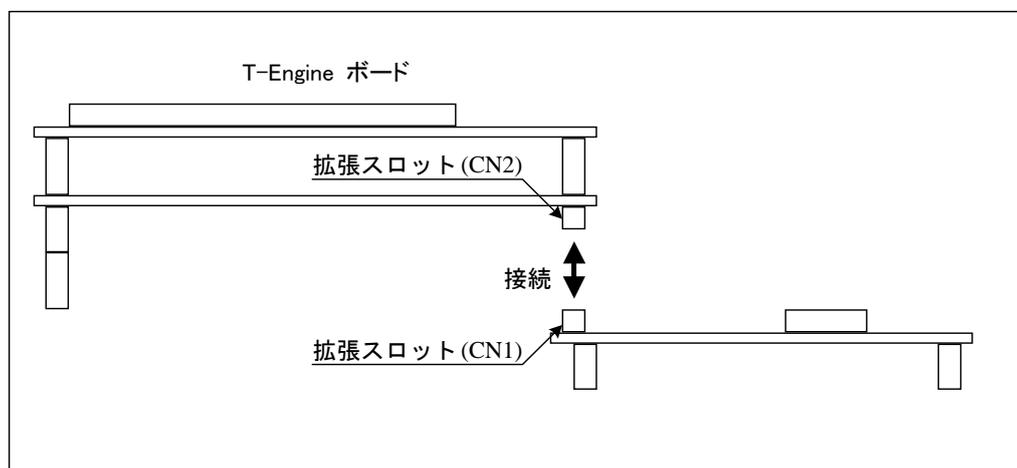


図 2.5 デバッグボードの接続方法

⚠ 注意

デバッグボード、EPROMの接続に関して：



T-Engineボードの電源をオフ状態にして行って下さい。EPROMを再度接続する場合は、図2.6のように接続する方向が正しいか確認して下さい。

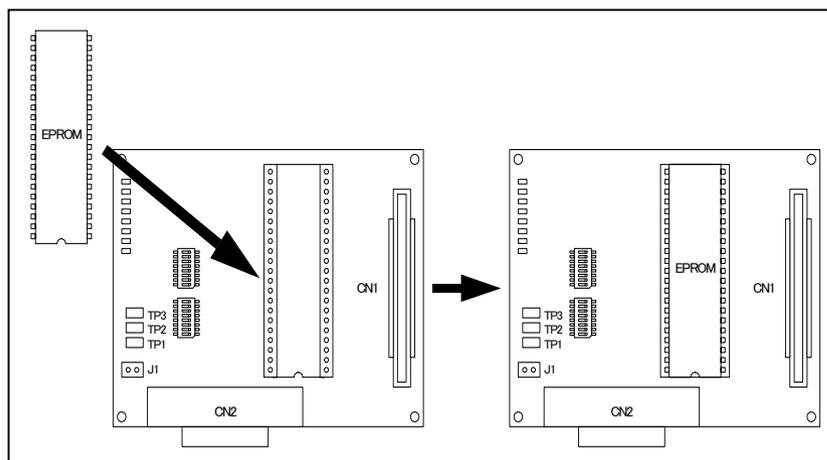
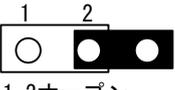
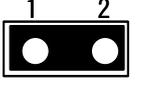


図 2.6 EPROM の接続方法

2.4.3 デバッグボードのジャンプスイッチ

表2.2にデバッグボード上のEPROM選択ジャンプスイッチ（J1）の設定方法を示します。なお、デバッグボード接続時のメモリマップ詳細については、「4. メモリマップ」を参照して下さい。

表 2.2 EPROM 選択ジャンプスイッチの設定方法

ジャンプスイッチ	設定	説明
J1	 1-2オープン	SH7720のエリア0にデバッグボード上の資源を以下のとおりに配置します。 （出荷時） <ul style="list-style-type: none"> ・ T-Engineボード上のフラッシュメモリをh'00000000～h'007FFFFFFF番地に配置。 ・ デバッグボード上のEPROMをh'01000000～h'011FFFFFFF番地に配置。 ・ デバッグボード上の8bit LEDをh'01600000～h'016FFFFFFF番地に配置。
	 1-2ショート	SH7720のエリア0にデバッグボード上の資源を以下のとおりに配置します。 <ul style="list-style-type: none"> ・ デバッグボード上のEPROMをh'00000000～h'001FFFFFFF番地に配置。 ・ デバッグボード上の8bit LEDをh'00600000～h'006FFFFFFF番地に配置。 ・ T-Engineボード上のフラッシュメモリをh'01000000～h'017FFFFFFF番地に配置。

⚠ 注意

ジャンプの設定に関して：



ジャンプ設定の変更やケーブルの接続等は、必ず電源を切った状態で実施してください。内部回路を破壊する恐れがあります。

2.4.4 デバッグボードの8bit LED

デバッグボード上の8bit LEDには、SH7720のデータバス 下位D7～D0の8bitを接続しています。8bit LEDを配置したエリアにデータバス D7～D0を使用してデータをライトすることによりLEDの消灯/点灯を制御できます。”1”をライトしたビットは、LEDが消灯し、”0”をライトしたビットは、LEDが点灯します。なお、8bit LEDエリアはライト専用エリアです。リードすると不定値が読みこまれます。LEDは、ワードサイズでアクセスしてください。ワードサイズでアクセスすると下位8ビット (D7～D0) が有効となります。

2.4.5 H-UDIデバッグの接続

デバッグボードは、H-UDIコネクタ 36ピン (CN2) にH-UDIデバッグを接続することができます。H-UDIコネクタには、SH7720のH-UDI端子およびAUD端子を接続しています。図2. 7にH-UDIデバッグの接続方法を示します。H-UDIデバッグから出ているケーブルをデバッグボードのH-UDIコネクタ (CN2) に接続します。

なお、T-Engineボードに接続できるH-UDIデバッグは下記の通りです。H-UDIデバッグの接続方法やセットアップの詳細については下記製品の説明書を参照して下さい。

- ・株式会社 ルネサス テクノロジ
E10A-USBエミュレータ 型名 : HS0005KCU02H (AUD対応)
- ・株式会社 日立超LSIシステムズ
MY-ICE EZエミュレータ

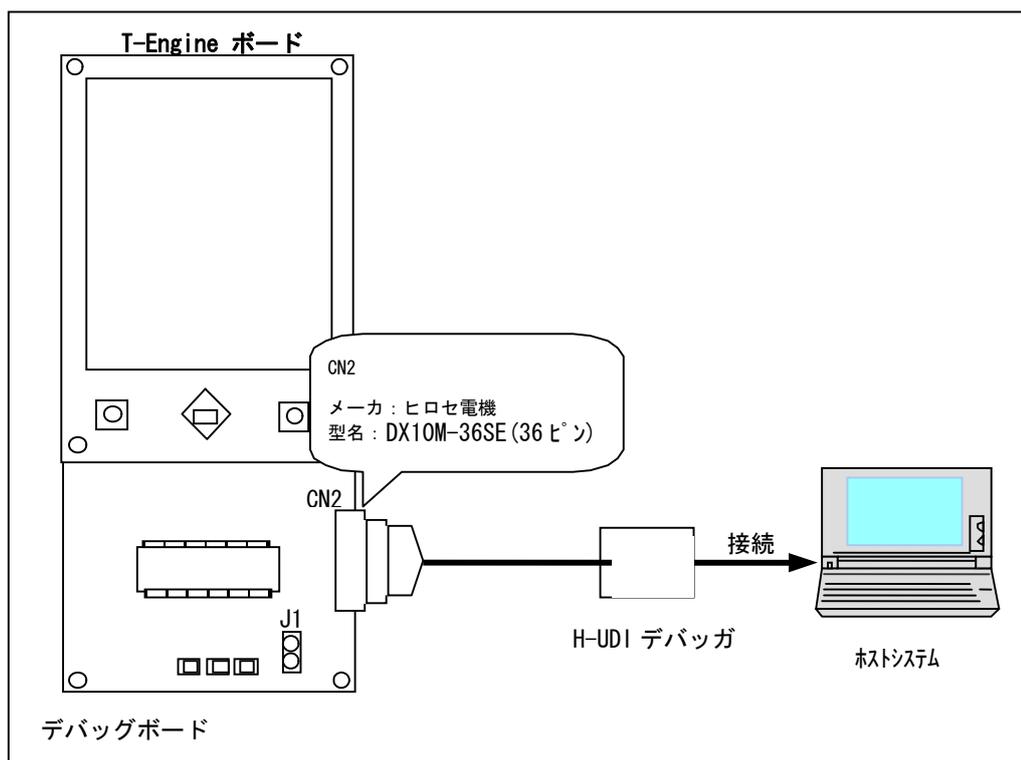


図 2.7 H-UDI デバッグ接続方法

【MEMO】

第3章 スイッチの説明

3.1 CPUボードのスイッチ

図3.1にCPUボードのSW1～SW7を示します。また、SW1～SW7の説明を(1)～(6)に示します。

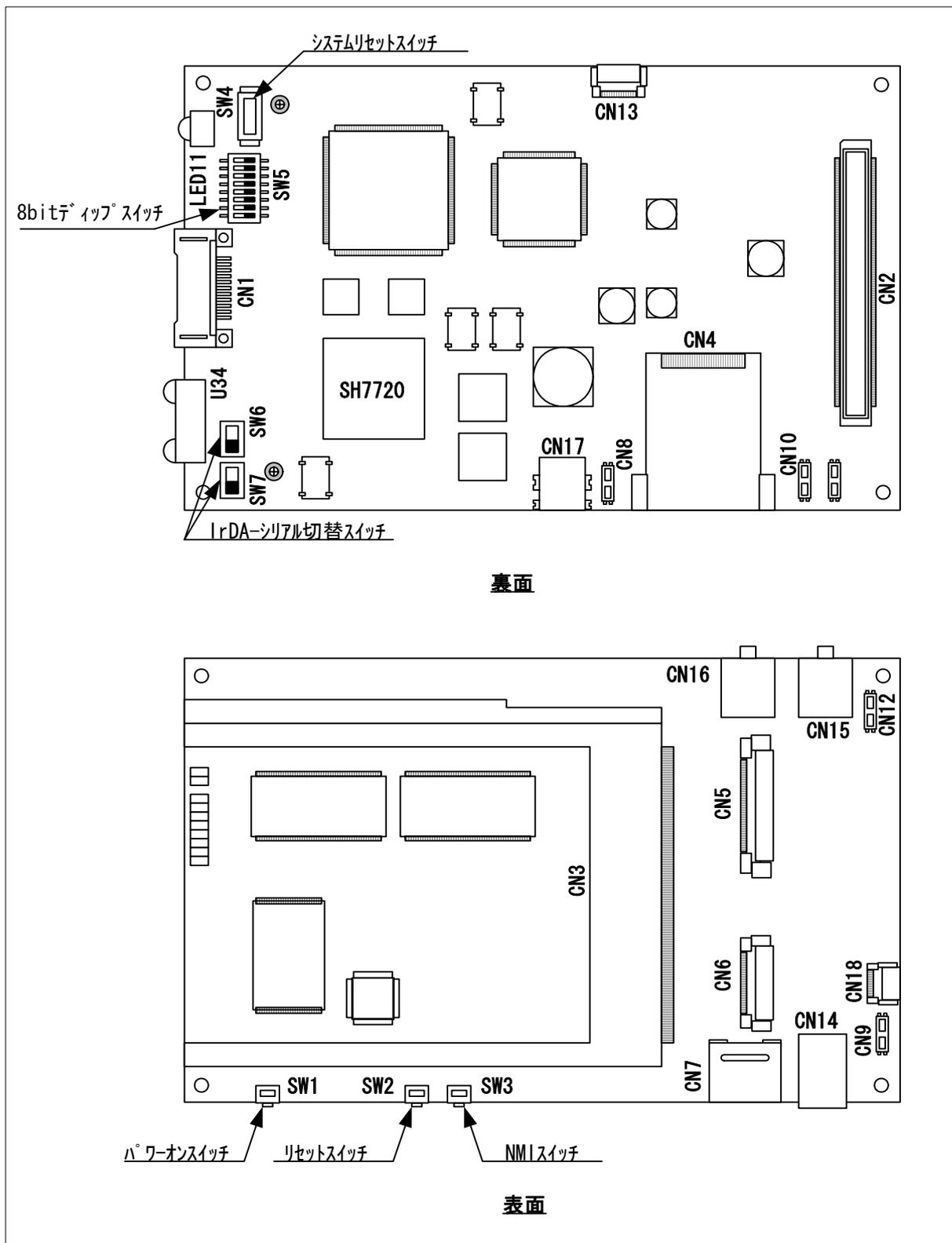


図 3.1 CPU ボードスイッチ配置

- (1) パワーオンスイッチ (SW1)
T-Engineボードの電源のオン/オフを制御するスイッチです。
このスイッチを0.5sec以上押すとT-Engineボードの電源がオンになります。
T-Engineボードの電源がオン状態でこのスイッチを2sec以上押すと、T-Engineボードの電源がオフになります。
- (2) リセットスイッチ (SW2)
T-Engineボードのリセットを制御するスイッチです。
このスイッチを押すとH8/3048F-ONE以外のデバイスがリセット状態になります。スイッチを離すとT-Engineボードはリセットスタートします。なお、H8/3048F-ONEの内部レジスタの値は初期化されず、SH7720がアクセスする制御レジスタは、値が初期化されるものと保持されるものがあります。詳細は、「6.13 電源コントローラのレジスタ初期値」を参照して下さい。
- (3) NMIスイッチ (SW3)
SH7720のNMIを制御するスイッチです。
このスイッチを押すとSH7720のNMI端子がLOWレベルになります。スイッチを離すとNMI端子は、Highレベルになります。
- (4) システムリセットスイッチ (SW4)
T-Engineボードのハードリセットを制御するスイッチです。
このスイッチが押されている間、T-Engineボード上の全てのデバイスがリセット状態になります。
離すとT-Engineボードは、電源オフ状態となります。パワーオンスイッチを押すと電源がオンしT-Engineボードが起動します。但し、SW5-7をONに設定している場合は、このスイッチを離すと電源がオンになり、T-Engineボードが起動します。
- (5) 8bitディップスイッチ (SW5)
図3-2に8bitディップスイッチの設定を示します。
このスイッチはSH7720のPTF1~6端子およびMD5端子に接続しています。
スイッチ設定は必ず電源オフの状態で行って下さい。
- ① : SW5-1~6はPTF1~PTF6端子 (入力端子) に接続しています。
ON設定 : 対応する入力端子はLowレベルになります。
OFF設定 (出荷時) : 対応する入力端子はHighレベルになります。 (出荷時)
- ② : SW5-7はT-Engineボードの電源オン条件を設定します。
ON設定 : ACアダプタから電源を供給するとT-Engineボードの電源がオンになります。
OFF設定 : パワーオンスイッチを押すことによりT-Engineボードの電源がオンになります。
(出荷時)
- ③ : SW5-8はSH7720のMD5端子に接続しています。このスイッチを設定することによりSH7720を動作させるエンディアンが設定できます。
ON設定 : MD5端子はLowレベルになります。ビッグエンディアンで動作します。
OFF設定 : MD5端子はHighレベルになります。リトルエンディアンで動作します。 (出荷時)

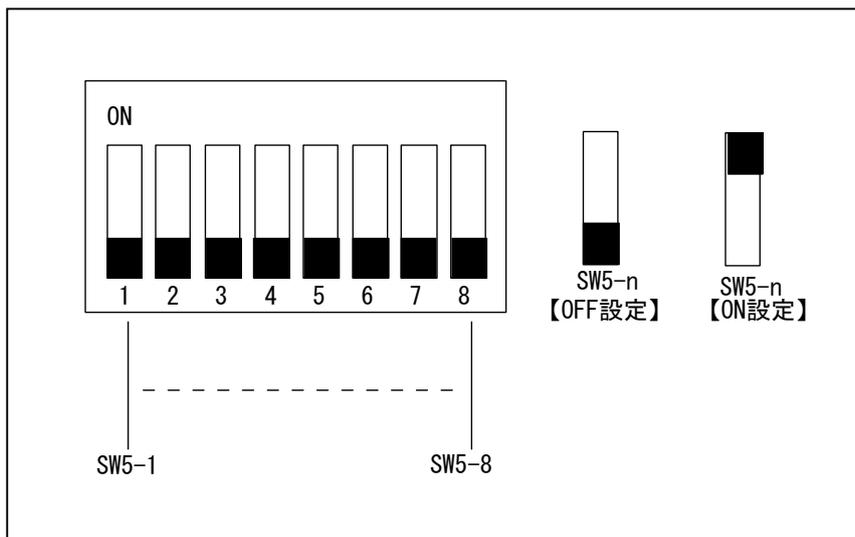


図 3.2 8bit ディップスイッチの設定

(6) IrDA切り替えスイッチ (SW6, SW7)

図3.3にIrDA切り替えスイッチの設定を示します。

このスイッチの設定により、SH7720のSCIF0モジュールをIrDAとして使用するかシリアルとして使用するか切り替えます。両方ともONに設定することでIrDAモジュールが選択され、両方ともオフに設定することで拡張バスのシリアル信号が選択されます。なお、片方のみをオンで設定にしないでください。選択された機能に対してSH7720のレジスタ設定を行ってください。また、スイッチ設定は必ず電源オフの状態で行ってください。

ON設定：IrDAモジュール選択（出荷時）

OFF設定：シリアル選択

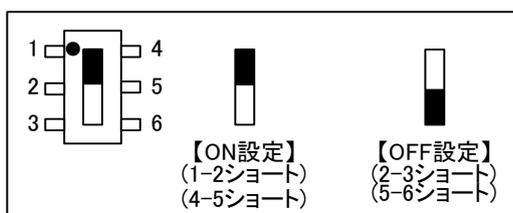


図 3.3 IrDA 切り替えスイッチの設定

3.2 LCDボードのスイッチ

3.2.1 アプリケーションスイッチ

LCDボード上のカーソルスイッチ (SW1) とプッシュスイッチ (SW2~3) の状態は、電源コントローラを介してSH7720に情報が伝わります。詳細は、「6. 電源コントローラ」を参照してください。

3.2.2 LCD設定用スイッチ

図3. 4に4ビットディップスイッチ (SW4) の設定を示します。

①SW4-1, SW4-2 : LCD表示モードを設定します。

SW4-1 : ON SW4-2 : ON 表示モードはQVGA (240×320) (初期値)

SW4-1 : OFF SW4-2 : ON 表示モードはVGA (480×640)

その他は設定禁止です。

②SW4-3 : LCDコントローラの設定モードを設定します。

SW4-3 : ON 端子設定モード (初期値)

SW4-3 : OFF シリアル通信モード (設定しないでください)

③SW4-4 : 未使用です。

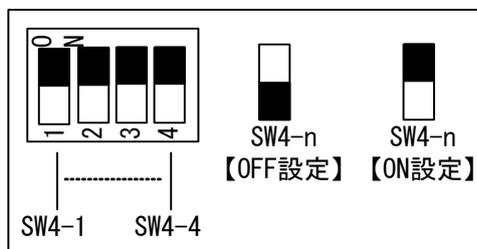


図3. 4 4ビットディップスイッチの設定 (SW4)

図3. 5にディップスイッチ (SW5~SW7) の設定を示します。なお、この設定はSW4-3がON時のみ有効です。

①SW5 : LCD表示の水平スキャン方向を設定します。

初期値 : 1-2ショート

②SW6 : LCD表示の垂直スキャン方向を設定します。

初期値 : 1-2ショート

③SW7 : LCD表示の色数を設定します。

SW7 : 1-2ショート 18ビット (26万色) 表示設定 (初期値)

SW7 : 2-3ショート 3ビット (8色) 表示設定

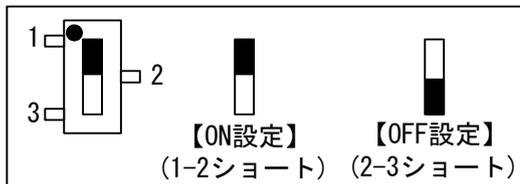


図3. 5 ディップスイッチの設定 (SW5~SW7)

⚠ 注意



(1) SW5及びSW6を初期値の設定で動作させた場合、LCDパネルの左上がLCD表示の原点(0, 0)となります。初期値以外の設定での動作に関しては、SHARP株式会社製LCDコントローラのデータシートを参照してください。

(2) LCD設定用スイッチを変更する場合は、T-Engineボードの電源がOFF状態で行ってください。

第4章 メモリマップ

4.1 T-Engineボード単体時のメモリマップ

表4.1にT-Engineボード単体時のSH7720のメモリマップを示します。

表 4.1 T-Engine ボード単体時の SH7720 のメモリマップ

エリアNo.	バス幅	空間	空間名	デバイス	備考
エリア0	16bit	h'00000000 ~ h'007FFFFFFF	フラッシュメモリエリア	8MB MBM29DL640E-90TN(富士通) ×1	
		h'00800000 ~ h'00FFFFFFF	—	フラッシュメモリエリアイメージ	
		h'01000000 ~ h'01FFFFFFF	—	未使用エリア	
		h'02000000 ~ h'03FFFFFFF	—	未使用エリア	
エリア1	—	h'04000000 ~ h'07FFFFFFF	SH7720 内部エリア		
エリア2	8/16/32bit	h'08000000 ~ h'0BFFFFFFF	拡張エリア2	64MB ドータボード拡張エリア2 拡張スロット(/GS2)経由でユーザ任意	
エリア3	32bit	h'0C000000 ~ h'0DFFFFFFF	SDRAM エリア	32MB K4S56C632-TC75 (SAMSUNG) ×2	
		h'0E000000 ~ h'0FFFFFFF	—	未使用エリア	
エリア4	8/16/32bit	h'10000000 ~ h'13FFFFFFF	拡張エリア4	64MB ドータボード拡張エリア4 拡張スロット(/GS4)経由でユーザ任意	
エリア5	8/16/32bit	h'14000000 ~ h'17FFFFFFF	拡張エリア5	64MB ドータボード拡張エリア5 拡張スロット(/GS5)経由でユーザ任意	
エリア6	16bit	h'18000000 ~ h'19FFFFFFF	PCMCIA 用エリア	カードコントローラ 型名: MR-SHPC-01 V2T(丸文) 以下、SH-PC1C と略します。	
		h'1A000000 ~ h'1AFFFFFFF	UART エリア (ChA)	UART 型名: ST16C2550CQ48 (EXAR) 以下、UART と略します。	H8/3048F-ONE との I/F に使用します。
		h'1B000000 ~ h'1BFFFFFFF	UART エリア (ChB)	同上	拡張スロットに 出力しています。
エリア7	—	h'1C000000 ~ h'1FFFFFFF	—	—	Reserved

4.2 デバッグボード接続時のメモリマップ

表4. 2にT-Engineボードにデバッグボードを接続し、デバッグボード上のJ1をオープンに設定したときのSH7720のメモリマップを示します。また、表4. 3にT-Engineボードにデバッグボードを接続し、デバッグボード上のJ1をショートに設定したときのSH7720のメモリマップを示します。

表 4.2 デバッグボード接続時のメモリマップ(J1 : オープン)

エリアNo.	バス幅	空間	空間名	デバイス	備考
エリア0	16bit	h'00000000 ～ h'007FFFFFFF	フラッシュメモリエリア	8MB MBM29DL640E-90TN(富士通) ×1	
		h'00800000 ～ h'00FFFFFFF	—	フラッシュメモリエリアイメージ	
		h'01000000 ～ h'011FFFFFFF	EPROM	1MB M27C160-100F1(ST マイクロ) ×1	デバッグボード上の資源
		h'01200000 ～ h'015FFFFFFF	—	未使用エリア	
		h'01600000 ～ h'017FFFFFFF	8bit LED	8bit LED	デバッグボード上の資源
		h'01800000 ～ h'03FFFFFFF	—	未使用エリア	
		エリア1	—	h'04000000 ～ h'07FFFFFFF	SH7720 内部エリア
エリア2	8/16/32bit	h'08000000 ～ h'0BFFFFFFF	拡張エリア 2	64MB ドータボード拡張エリア 2 拡張スロット(/CS2) 経由でユーザ任意	
エリア3	32bit	h'0C000000 ～ h'0DFFFFFFF	SDRAM エリア	32MB K4S56C632-TC75(SAMSUNG) ×2	
		h'0E000000 ～ h'0FFFFFFF	—	未使用エリア	
エリア4	8/16/32bit	h'10000000 ～ h'13FFFFFFF	拡張エリア 4	64MB ドータボード拡張エリア 4 拡張スロット(/CS4) 経由でユーザ任意	
エリア5	8/16/32bit	h'14000000 ～ h'17FFFFFFF	拡張エリア 5	64MB ドータボード拡張エリア 5 拡張スロット(/CS5) 経由でユーザ任意	
エリア6	16bit	h'18000000 ～ h'19FFFFFFF	PCMCIA 用エリア	カードコントローラ 型名: MR-SHPC-01 V2T(丸文) 以下、SH-PC1C と略します。	
		h'1A000000 ～ h'1AFFFFFFF	UART エリア (ChA)	UART 型名: ST16C2550CQ48 (EXAR) 以下、UART と略します。	H8/3048F-ONE との I/F に使用します。
		h'1B000000 ～ h'1BFFFFFFF	UART エリア (ChB)	同上	拡張スロットに出力しています。
エリア7	—	h'1C000000 ～ h'1FFFFFFF	—	—	Reserved

表 4.3 デバッグボード接続時のメモリマップ(J1 : ショート)

エリアNo.	バス幅	空間	空間名	デバイス	備考
エリア0	16bit	h'00000000 ~ h'001FFFFFF	EPROM	1MB M27C160-100F1 (ST マイクロ) ×1	デバッグボード上の資源
		h'00200000 ~ h'005FFFFFF	—	未使用エリア	
		h'00600000 ~ h'007FFFFFF	8bit LED	8bit LED	デバッグボード上の資源
		h'00800000 ~ h'00FFFFFF	—	未使用エリア	
		h'01000000 ~ h'017FFFFFF	フラッシュメモリエリア	8MB MBM29DL640E-90TN (富士通) ×1	
		h'01800000 ~ h'01FFFFFF	—	フラッシュメモリエリアイメージ	
		h'02000000 ~ h'03FFFFFF	—	未使用エリア	
エリア1	—	h'04000000 ~ h'07FFFFFF	SH7720 内部エリア		
エリア2	8/16/32bit	h'08000000 ~ h'0BFFFFFF	拡張エリア2	64MB ドータボード拡張エリア2 拡張スロット (/CS2) 経由でユーザ任意	
エリア3	32bit	h'0C000000 ~ h'0DFFFFFF	SDRAM エリア	32MB K4S56C632-TC75 (SAMSUNG) ×2	
		h'0E000000 ~ h'0FFFFFFF	—	未使用エリア	
エリア4	8/16/32bit	h'10000000 ~ h'13FFFFFF	拡張エリア4	64MB ドータボード拡張エリア4 拡張スロット (/CS4) 経由でユーザ任意	
エリア5	8/16/32bit	h'14000000 ~ h'17FFFFFF	拡張エリア5	64MB ドータボード拡張エリア5 拡張スロット (/CS5) 経由でユーザ任意	
エリア6	16bit	h'18000000 ~ h'19FFFFFF	PCMCIA 用エリア	カードコントローラ 型名 : MR-SHPC-01 V2T (丸文) 以下、SH-PCIC と略します。	
		h'1A000000 ~ h'1AFFFFFF	UART エリア (ChA)	UART 型名 : ST16C2550CQ48 (EXAR) 以下、UART と略します。	H8/3048F-ONE との I/F とに使用します。
		h'1B000000 ~ h'1BFFFFFF	UART エリア (ChB)	同上	拡張スロットに出力しています。
エリア7	—	h'1C000000 ~ h'1FFFFFFF	—	—	Reserved

【MEMO】

第5章 機能ブロック

5.1 PCMCIA

5.1.1 ブロック説明

図5.1にPCMCIA制御ブロックを示します。図5.1に示すように、PCMCIA制御ブロックには、コントローラ(丸文株式会社製 MR-SHPC-01 V2)、68ピンPCカードインタフェースコネクタ(CN3)及び電源制御IC(TI製 TPS2211DB)を搭載しています。コントローラは、PC Card Standard97標準規格に準拠したカードとインタフェースするコントローラです。コントローラの特徴は以下のとおりです。

- (1) 2枚のメモリウインドと1枚のI/Oウインドを内蔵
- (2) カードアクセスタイミング調整機能内蔵
- (3) 1段のリード/ライトバッファを内蔵
- (4) エンディアン制御内蔵回路
- (5) 5.0V/3.3Vカード対応
- (6) 外付けバッファ不要
- (7) 割り込みステアリング機能内蔵
- (8) パワーダウン機能内蔵
- (9) サスペンド機能内蔵

コントローラの割り込みはSIRQ3からSIRQ0の4本ありますが、1本の割り込みとしてSH7720の/IRQ4に接続しています。

その他詳細は、丸文製MR-SHPC-01 V2のマニュアルを参照して下さい。

丸文ホームページ : <http://www.marubun.co.jp/>

⚠注意



T-Engineボードでは、すべてのメーカーのPCカードの動作を保証するものではありません。

【動作確認済みPCカード】

製品 : コンパクトフラッシュメモリ (RCF-X64MY) + コンパクトフラッシュメモリ用アダプタ (RCF-A2)

メーカー : BUFFALO

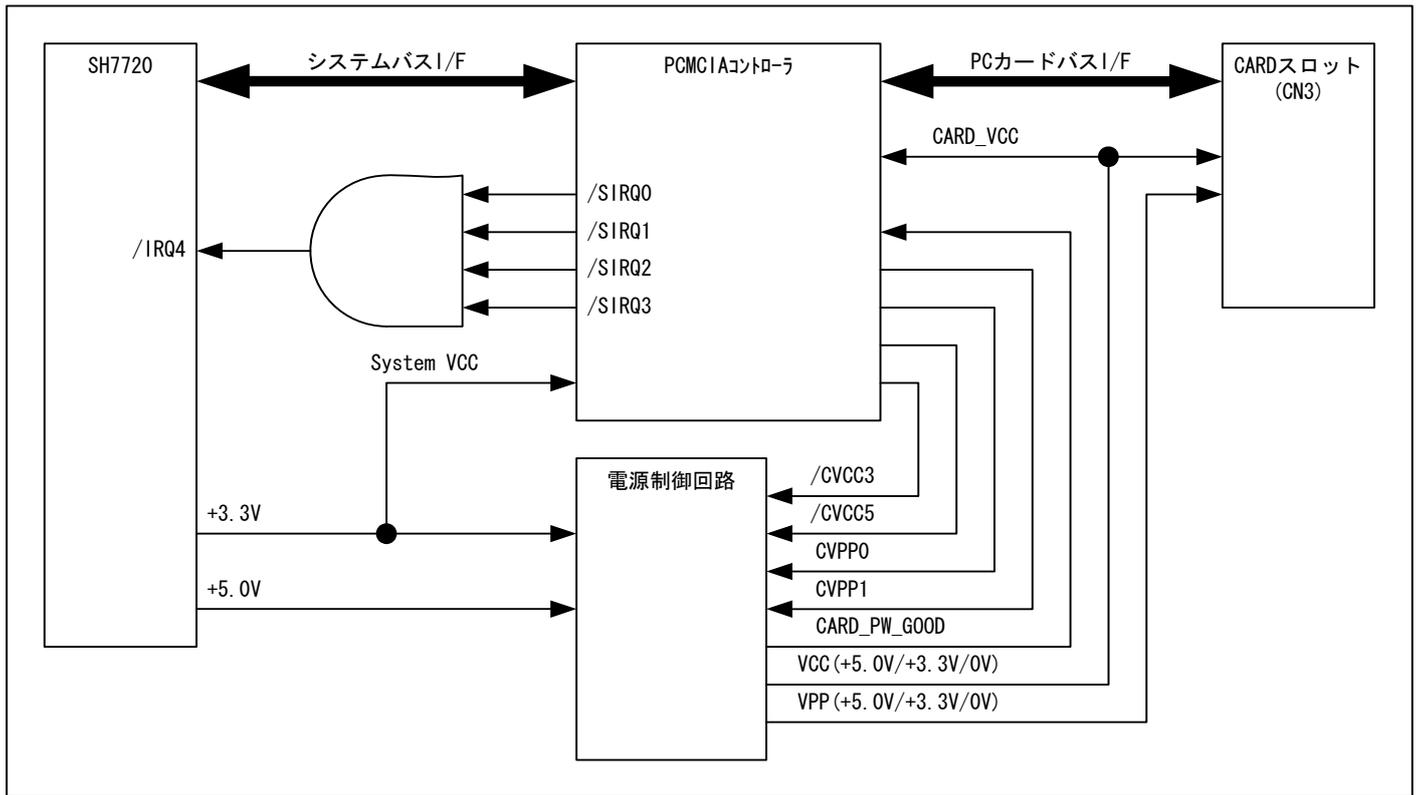


図 5.1 PCMCIA 制御ブロック

5.1.2 コネクタピン配置

表5.1(1)および表5.1(2)に68ピンPCカードインタフェースコネクタ(CN3)のピン配置を示します。

表 5.1(1) PC カードインタフェースコネクタ 信号配置

ピン	メモ리카ード			I/Oカード		
	信号名	I/O	機能	信号名	I/O	機能
1	GND	—	グラウンド	GND	—	グラウンド
2	D3	I/O	データビット3	D3	I/O	データビット3
3	D4	I/O	データビット4	D4	I/O	データビット4
4	D5	I/O	データビット5	D5	I/O	データビット5
5	D6	I/O	データビット6	D6	I/O	データビット6
6	D7	I/O	データビット7	D7	I/O	データビット7
7	CE1#	I	カードイネーブル	CE1#	I	カードイネーブル
8	A10	I	アドレスビット10	A10	I	アドレスビット10
9	OE#	I	出カイネーブル	OE#	I	出カイネーブル
10	A11	I	アドレスビット11	A11	I	アドレスビット11
11	A9	I	アドレスビット9	A9	I	アドレスビット9
12	A8	I	アドレスビット8	A8	I	アドレスビット8
13	A13	I	アドレスビット13	A13	I	アドレスビット13
14	A14	I	アドレスビット14	A14	I	アドレスビット14
15	WE#	I	ライトイネーブル	WE#	I	ライトイネーブル
16	READY	0	レディ	IREQ#	0	インタラプトリクエスト
17	Vcc	—	供給電源	Vcc	—	供給電源
18	VPP1	—	プログラミング供給電源	VPP1	—	プログラミング供給電源
19	A16	I	アドレスビット16	A16	I	アドレスビット16
20	A15	I	アドレスビット15	A15	I	アドレスビット15
21	A12	I	アドレスビット12	A12	I	アドレスビット12
22	A7	I	アドレスビット7	A7	I	アドレスビット7
23	A6	I	アドレスビット6	A6	I	アドレスビット6
24	A5	I	アドレスビット5	A5	I	アドレスビット5
25	A4	I	アドレスビット4	A4	I	アドレスビット4
26	A3	I	アドレスビット3	A3	I	アドレスビット3
27	A2	I	アドレスビット2	A2	I	アドレスビット2
28	A1	I	アドレスビット1	A1	I	アドレスビット1
29	A0	I	アドレスビット0	A0	I	アドレスビット0
30	D0	I/O	データビット0	D0	I/O	データビット0
31	D1	I/O	データビット1	D1	I/O	データビット1
32	D2	I/O	データビット2	D2	I/O	データビット2
33	WP	0	ライトプロテクト	I/OIS16#	0	16bit I/Oポート
34	GND	—	グラウンド	GND	—	グラウンド

表 5.1(2) PC カードインタフェースコネクタ 信号配置

ピン	メモ리카ード			I/Oカード		
	信号名	I/O	機能	信号名	I/O	機能
35	GND	—	グラウンド	GND	—	グラウンド
36	CD1#	0	カード検出	CD1#	0	カード検出
37	D11	I/O	データビット11	D11	I/O	データビット11
38	D12	I/O	データビット12	D12	I/O	データビット12
39	D13	I/O	データビット13	D13	I/O	データビット13
40	D14	I/O	データビット14	D14	I/O	データビット14
41	D15	I/O	データビット15	D15	I/O	データビット15
42	CE2#	I	カードイネーブル	CE2#	I	カードイネーブル
43	VS1#	0	電圧感知	VS1#	0	電圧感知
44	RFU	—	予約	IORD#	I	I/Oリード
45	RFU	—	予約	IOWR#	I	I/Oライト
46	A17	I	アドレスビット17	A17	I	アドレスビット17
47	A18	I	アドレスビット18	A18	I	アドレスビット18
48	A19	I	アドレスビット19	A19	I	アドレスビット19
49	A20	I	アドレスビット20	A20	I	アドレスビット20
50	A21	I	アドレスビット21	A21	I	アドレスビット21
51	Vcc	—	供給電源	Vcc	—	供給電源
52	VPP2	—	プログラミング供給電源	VPP2	—	プログラミング供給電源
53	A22	I	アドレスビット22	A22	I	アドレスビット22
54	A23	I	アドレスビット23	A23	I	アドレスビット23
55	A24	I	アドレスビット24	A24	I	アドレスビット24
56	A25	I	アドレスビット25	A25	I	アドレスビット25
57	VS2#	0	電圧感知	VS2#	0	電圧感知
58	RESET	I	カードリセット	RESET	I	カードリセット
59	WAIT#	0	バスサイクル延長	WAIT#	0	バスサイクル延長
60	RFU	—	予約	INPACK#	0	入力ポート応答
61	REG#	I	レジスタ選択	REG#	I	レジスタ選択
62	BVD2	0	バッテリー電圧検出	SPKR#	0	オーディオデジタル波形
63	BVD1	0	バッテリー電圧検出	STSCHG#	0	カードステータス変更
64	D8	I/O	データビット8	D8	I/O	データビット8
65	D9	I/O	データビット9	D9	I/O	データビット9
66	D10	I/O	データビット10	D10	I/O	データビット10
67	CD2#	0	カード検出	CD2#	0	カード検出
68	GND	—	グラウンド	GND	—	グラウンド

5.1.3 レジスタマップ

表5. 2にPCMCIAコントローラのレジスタマップを示します。すべてのレジスタはワードサイズでアクセスして下さい。

表 5. 2 PCMCIA コントローラレジスタマップ

アドレス	初期値	レジスタ名
H' B83FFFE4	H' 0000	モードレジスタ
H' B83FFFE6	H' 000C	オプションレジスタ
H' B83FFFE8	H' 03BF	カードステータスレジスタ
H' B83FFFEA	H' 0000	割り込み要因レジスタ
H' B83FFFE C	H' 0000	割り込み制御レジスタ
H' B83FFFE E	H' 0000	カード電源制御レジスタ
H' B83FFFF0	H' 07FC	メモリウインド0 コントロールレジスタ1
H' B83FFFF2	H' 07FC	メモリウインド1 コントロールレジスタ1
H' B83FFFF4	H' 07FC	I/Oウインド コントロールレジスタ1
H' B83FFFF6	H' 0000	メモリウインド0 コントロールレジスタ2
H' B83FFFF8	H' 0000	メモリウインド1 コントロールレジスタ2
H' B83FFFFA	H' 0000	I/Oウインド コントロールレジスタ2
H' B83FFFFC	H' 0000	カードコントロールレジスタ
H' B83FFFFE	H' 5333	チップ情報レジスタ

5.2 USBホスト

5.2.1 ブロック説明

図5.2にUSBホスト制御ブロックを示します。図5.2に示すように、SH7720内蔵USBホストコントローラをポート2に割り当てて使用しています。このUSBコントローラは、USBバージョン1.1とOpenHCIをサポートしています。コントローラの特徴は以下のとおりです。

- (1) OpenHCIバージョン1.0レジスタセット準拠
- (2) USBバージョン1.1準拠
- (3) ルートハブ機能
- (4) ロウスピード(1.5Mbps)とフルスピード(12Mbps)をサポート
- (5) 過電流検出機能をサポート
- (6) 最大127エンドポイントをサポート
- (7) CPUに接続されたエリア3のSDRAMの全域を転送用データ、およびディスクリプタ用として利用可能

その他詳細は、SH7720のハードウェアマニュアルを参照して下さい。

⚠ 注意



T-Engineボードでは、すべてのメーカーのUSB機器の動作を保証するものではありません。

【動作確認済みUSB機器】

製 品 : USBメモリ (RUF-C128ML/U2)

メーカ : BUFFALO

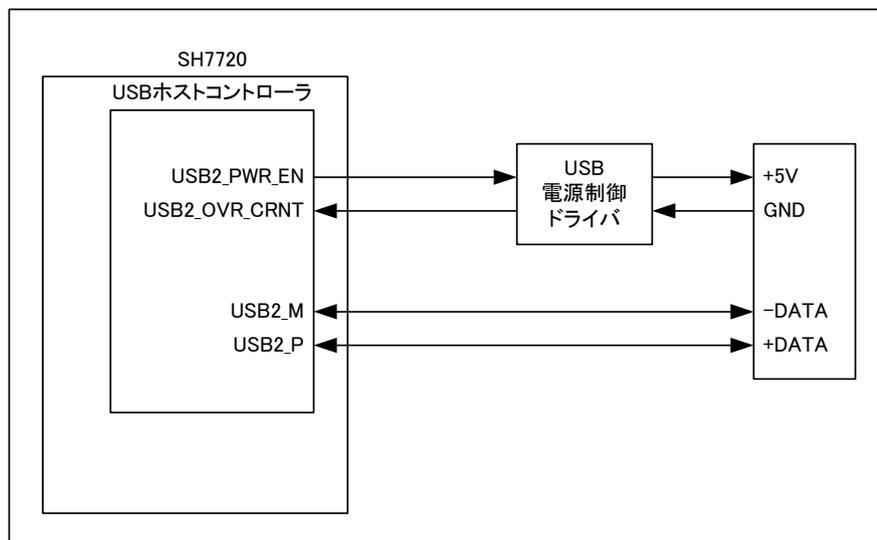


図 5.2 USB ホスト制御ブロック

5.2.2 コネクタピン配置

図5.3にUSBホストコネクタ (CN7) のピン配置を示します。

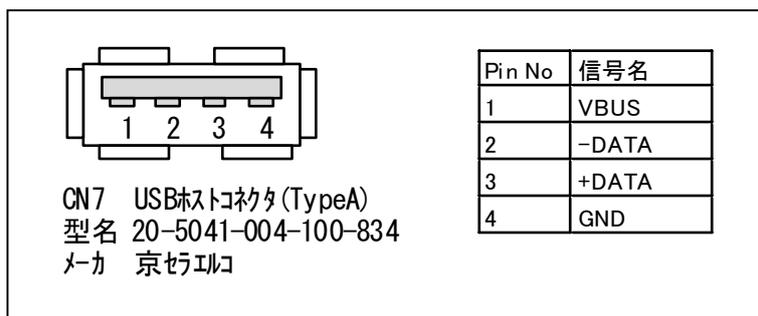


図 5.3 USB ホストコネクタ (CN7) のピン配置

5.2.3 レジスタマップ

表5.3にSH7720内蔵USBホストコントローラのレジスタマップを示します。

表 5.3 USB ホストコントローラレジスタ

アドレス	初期値	レジスタ名
H' A4428000	H' 00000010	HcRevisionレジスタ
H' A4428004	H' 00000000	HcControlレジスタ
H' A4428008	H' 00000000	HcCommandStatusレジスタ
H' A442800c	H' 00000000	HcInterruptStatusレジスタ
H' A4428010	H' 00000000	HcInterruptEnableレジスタ
H' A4428014	H' 00000000	HcInterruptDisableレジスタ
H' A4428018	H' 00000000	HcHCCAレジスタ
H' A442801C	H' 00000000	HcPeriodCurrentEDレジスタ
H' A4428020	H' 00000000	HcControlHeadEDレジスタ
H' A4428024	H' 00000000	HcControlCurrentEDレジスタ
H' A4428028	H' 00000000	HcBulkHeadEDレジスタ
H' A442802C	H' 00000000	HcBulkCurrentEDレジスタ
H' A4428030	H' 00000000	HcDoneHeadEDレジスタ
H' A4428034	H' 00002EDF	HcFmIntervalレジスタ
H' A4428038	H' 00000000	HcFmRemainingレジスタ
H' A442803C	H' 00000000	HcFmNumberレジスタ
H' A4428040	H' 00000000	HcPeriodicStartレジスタ
H' A4428044	H' 00000628	HcLSThresholdレジスタ
H' A4428048	H' 02001202	HcRhDescriptorAレジスタ
H' A442804C	H' 00000000	HcRhDescriptorBレジスタ
H' A4428050	H' 00000000	HcRhStatusレジスタ
H' A4428054	H' 00000100	HcRhPortStatus1レジスタ
H' A4428058	H' 00000100	HcRhPortStatus2レジスタ

5.3 USBファンクション

5.3.1 ブロック説明

図5.4に、USBファンクション制御ブロックを示します。図5.4に示すように、SH7720内蔵USBファンクションコントローラをポート1に割り当てて使用しています。このUSBコントローラは、USBバージョン1.1をサポートしています。コントローラの特徴は以下の通りです。

- (1) USB1.1サポートのUDC(USB Device Controller)内蔵によるUSBプロトコル自動処理
- (2) フルスピード (12Mbps) をサポート
- (3) 任意のエンドポイント構成が設定可能
- (4) USB送受信に必要な各種割り込み信号を生成
- (5) 外部入力クロック (48MHz) を使用
- (6) 低消費電力モードをサポート
- (7) セルフパワーモードに対応

その他詳細は、SH7720のハードウェアマニュアルを参照してください。

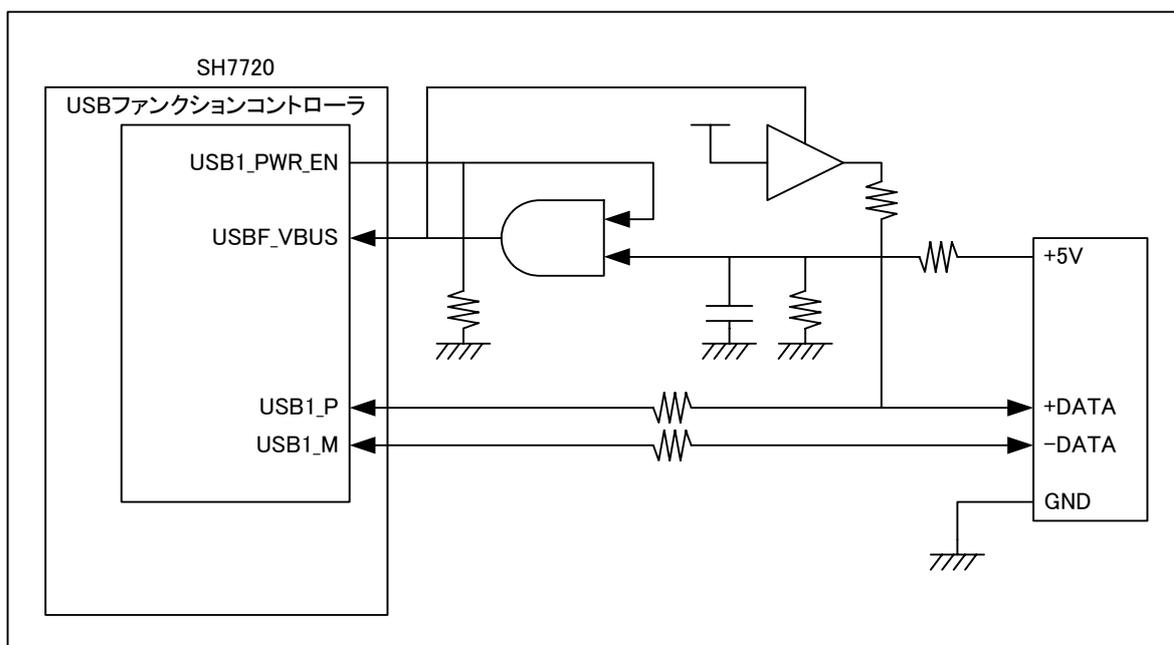


図5.4 USBファンクション制御ブロック

5.3.2 コネクタピン配置

図 5.5 に、USB ファンクションコネクタ (CN17) のピン配置を示します。

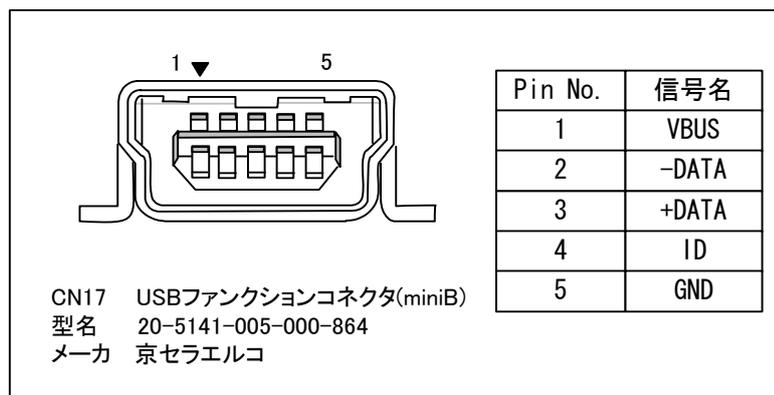


図 5.5 USB ファンクションコネクタ (CN17) のピン配置

5.3.3 レジスタマップ

表 5.4 に、SH7720 内蔵 USB ファンクションコントローラのレジスタマップを示します。

表 5.4 USB ファンクションコントローラレジスタマップ

アドレス	初期値	レジスタ名
H' A4420000	H' 10	割り込みフラグレジスタ0
H' A4420001	H' 00	割り込みフラグレジスタ1
H' A4420002	H' 00	割り込みフラグレジスタ2
H' A4420003	H' 00	割り込みフラグレジスタ3
H' A4420004	H' 00	割り込みイネーブルレジスタ0
H' A4420005	H' 00	割り込みイネーブルレジスタ1
H' A4420006	H' 00	割り込みイネーブルレジスタ2
H' A4420007	H' 00	割り込みイネーブルレジスタ3
H' A4420008	H' 00	割り込み選択レジスタ0
H' A4420009	H' 07	割り込み選択レジスタ1
H' A442000A	H' 1F	割り込み選択レジスタ2
H' A442000B	H' 00	割り込み選択レジスタ3
H' A442000C	H' XX	EP0iデータレジスタ
H' A442000D	H' XX	EP0oデータレジスタ
H' A442000E	H' XX	EP0sデータレジスタ
H' A4420010	H' XX	EP1データレジスタ
H' A4420014	H' XX	EP2データレジスタ
H' A4420018	H' XX	EP3データレジスタ
H' A442001C	H' XX	EP4データレジスタ
H' A4420020	H' XX	EP5データレジスタ
H' A4420024	H' 00	EP0o受信データサイズレジスタ
H' A4420025	H' 00	EP1受信データサイズレジスタ
H' A4420026	H' 00	EP4受信データサイズレジスタ
H' A4420027	H' 00	データステータスレジスタ
H' A4420028	-	FIFOクリアレジスタ0
H' A4420029	-	FIFOクリアレジスタ1
H' A442002A	H' 00	エンドポイントストールレジスタ0
H' A442002B	H' 00	エンドポイントストールレジスタ1
H' A442002C	H' 00	トリガレジスタ
H' A442002D	H' 00	DMA転送設定レジスタ
H' A442002E	H' 00	コンフィグレーションバリュージェジスタ
H' A442002F	H' 00	コントロールレジスタ0
H' A4420030	H' 0000	タイムスタンプレジスタH
H' A4420031	H' 0000	タイムスタンプレジスタL
H' A4420032	H' 00	エンドポイント情報レジスタ
H' A4420034	H' 00	割り込みフラグレジスタ4
H' A4420035	H' 00	割り込みイネーブルレジスタ4
H' A4420036	H' 00	割り込み選択レジスタ4
H' A4420037	H' 02	コントロールレジスタ1
H' A4420038	H' 0000	タイマレジスタH
H' A4420039	H' 0000	タイマレジスタL
H' A442003A	H' 0000	セットタイムアウトレジスタH
H' A442003B	H' 0000	セットタイムアウトレジスタL

5.4 UART

5.4.1 ブロック説明

図5.6にUART制御ブロックを示します。図5.6に示すように、UART制御ブロックには、コントローラ (EXAR製ST16C2550)、RS232Cインタフェースドライバ及び15ピンコネクタ (CN1) を搭載しています。コントローラの動作クロックとして、電源コントローラ (H8/3048F - ONE) から出力される7.3728MHzを使用し、転送スピードはこのクロックを基準に生成されます。

コントローラには、2チャンネルのUARTが搭載されています。チャンネルAは、電源コントローラ (H8/3048F - ONE) との通信に使用します。チャンネルBは、RS232Cレベルで15ピンコネクタ (CN1) と接続していますので、PCと接続してデバッグインタフェースとして使用することができます。

また、コントローラからの割り込みを、チャンネルA (INTA) はSH7720のPINT6、チャンネルB (INTB) はSH7720のPINT7に接続しています。また、チャンネルA, Bの割り込みは、FPGAを介してSH7720のIRL端子にも接続しています。

なお、INTA、INTB割り込みは、Highアクティブになっていますので、SH7720のPINT6、PINT7の割り込み要求をHighレベルで検出する設定にしてください。

その他詳細は、EXAR製ST16C2550のマニュアルを参照してください。

EXARホームページ : <http://www.exar.com/>

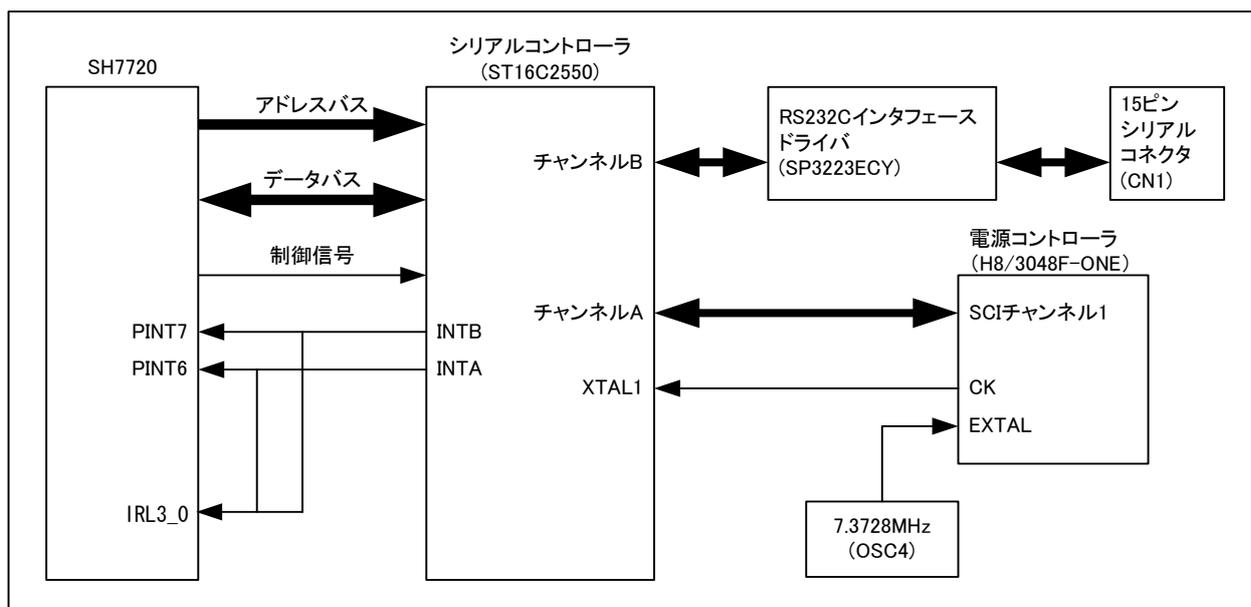


図 5.6 シリアルインタフェースブロック

5.4.2 コネクタピン配置

図5.7に15ピンシリアルコネクタ (CN1) のピン配置を示します。

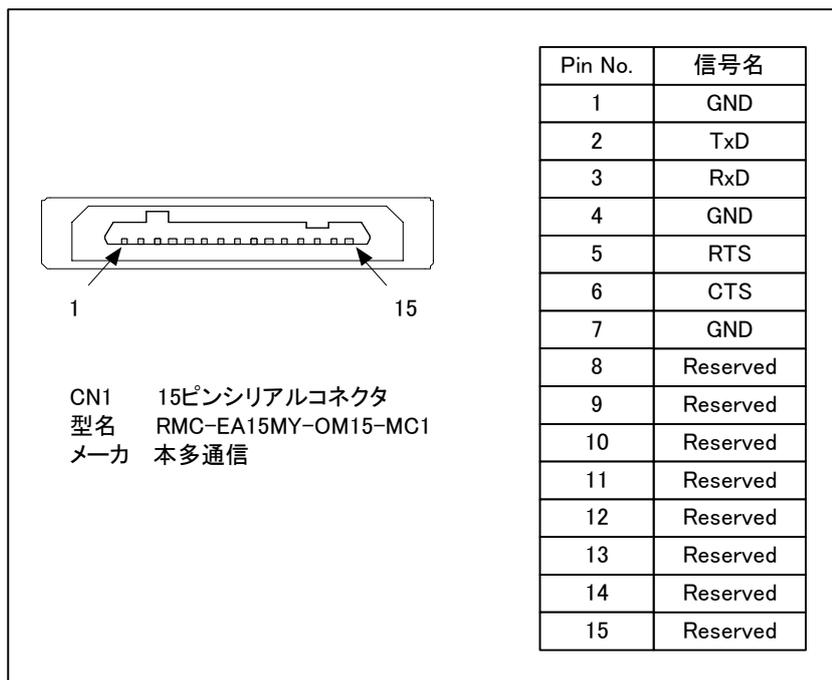


図 5.7 15 ピンシリアルコネクタ (CN1) のピン配置

5.3.3 レジスタマップ

表5.5、表5.6にシリアルコントローラのレジスタマップを示します。

すべてのレジスタは、ワードサイズでアクセスして下さい。ワードサイズでアクセスすると、下位8ビット (D7~D0) のデータが有効になります。

表 5.5 シリアルコントローラレジスタマップ (チャンネルA)

アドレス	初期値	レジスタ名(リード時)	レジスタ名(ライト時)	備考
H' BA000000	-	RHR (Receive Holding Register)	THR (Transfer Holding Register)	LCR bit7=0
H' BA000000	-	DLL (LSB of Divisor Latch)	DLL (LSB of Divisor Latch)	LCR bit7=1
H' BA000002	H' 00	IER (Interrupt Enable Register)	IER (Interrupt Enable Register)	LCR bit7=0
H' BA000002	-	DLM (MSB of Divisor Latch)	DLM (MSB of Divisor Latch)	LCR bit7=1
H' BA000004	H' 01	ISR (Interrupt Status Register)	FCR (FIFO Control Register)	
H' BA000006	H' 00	LCR (Line Control Register)	LCR (Line Control Register)	
H' BA000008	H' 00	MCR (Modem Control Register)	MCR (Modem Control Register)	
H' BA00000A	H' 60	LSR (Line Status Register)	N. A	
H' BA00000C	H' X0	MSR (Modem Status Register)	N. A	
H' BA00000E	H' FF	SPR (Scratchpad Register)	SPR (Scratchpad Register)	

表 5.6 シリアルコントローラレジスタマップ (チャンネルB)

アドレス	初期値	レジスタ名 (リード時)	レジスタ名 (ライト時)	備考
H' BB000000	-	RHR (ReceiveHoldingRegister)	THR (TransferHoldingRegister)	LCR bit7=0
H' BB000000	-	DLL (LSB of Divisor Latch)	DLL (LSB of Divisor Latch)	LCR bit7=1
H' BB000002	H' 00	IER (InterruptEnableRegister)	IER (InterruptEnableRegister)	LCR bit7=0
H' BB000002	-	DLM (MSB of Divisor Latch)	DLM (MSB of Divisor Latch)	LCR bit7=1
H' BB000004	H' 01	ISR (InterruptStatusRegister)	FCR (FIFOControlRegister)	
H' BB000006	H' 00	LCR (LineControlRegister)	LCR (LineControlRegister)	
H' BB000008	H' 00	MCR (ModemControlRegister)	MCR (ModemControlRegister)	
H' BB00000A	H' 60	LSR (LineStatusRegister)	N. A	
H' BB00000C	H' X0	MSR (ModemStatusRegister)	N. A	
H' BB00000E	H' FF	SPR (ScratchpadRegister)	SPR (ScratchpadRegister)	

5.5 LCD

5.5.1 ブロック説明

図5. 8にLCD制御ブロックを示します。図5. 8に示すように、LCD制御ブロックには、SH7720内蔵のLCDコントローラを使用し、LCDボード上のLCDパネル(TFT液晶)に16ビットRGBデータ、QVGAサイズ(240x320)の表示が可能です。また、LCD表示用のVideo RAMには、エリア3に配置されているSDRAMを使用します。

表示データは、SH7720内蔵のLCDコントローラのレジスタ(LDSARU)に設定されたアドレスから座標(0, 0)、(1, 0)・・・(239, 319)の順で格納し、LCDパネルの表示位置は、左上が原点(0, 0)のデータ、右下が座標(239, 319)のデータとなります。

LCDパネルのフロントライトは、電源コントローラにより消灯/点灯することができます。フロントライトの制御に関しては、「6. 電源コントローラ」を参照して下さい。LCDコントローラの詳細については、SH7720ハードウェアマニュアルを参照して下さい。

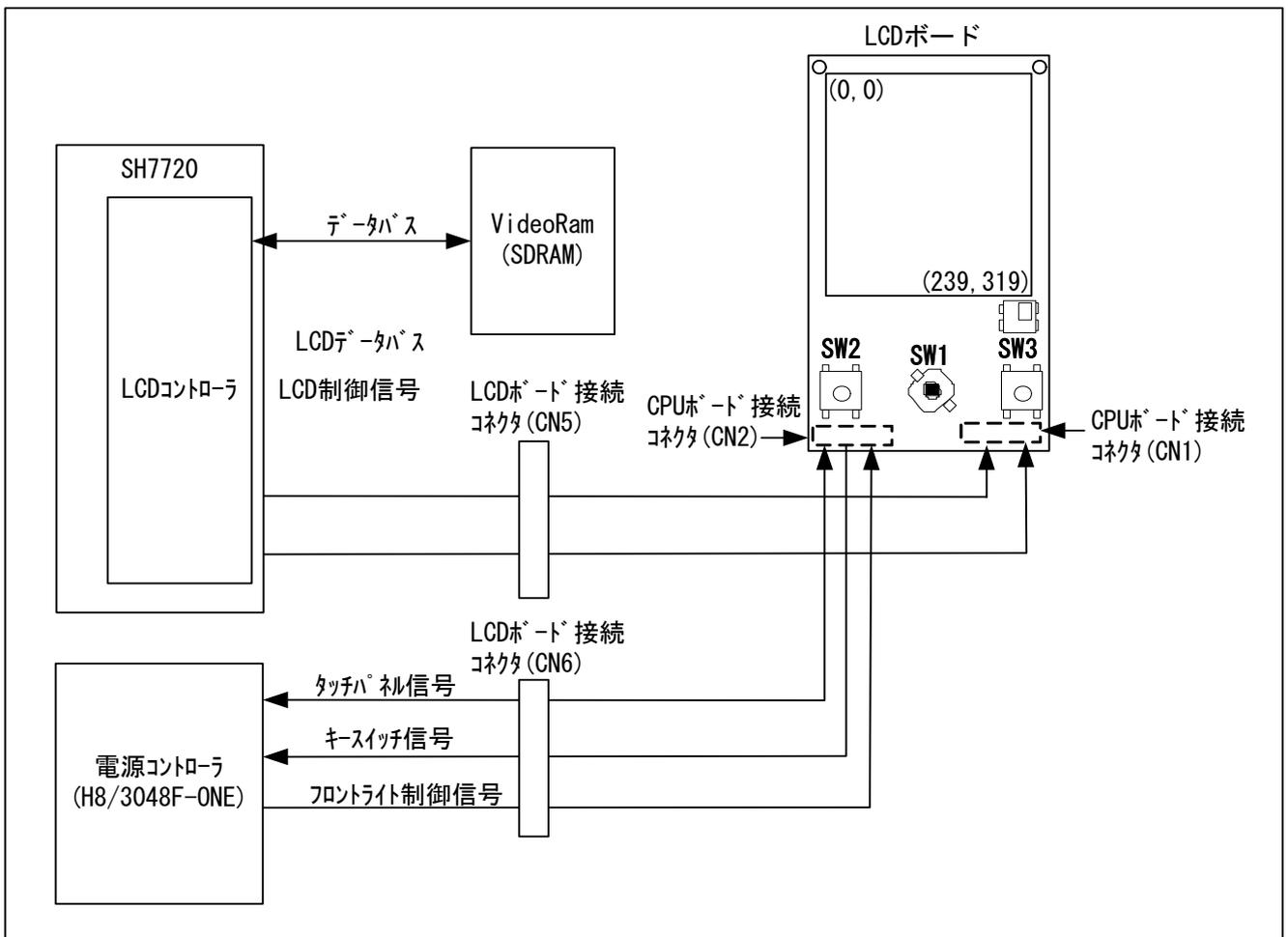


図 5. 8 LCD 制御ブロック

5.5.2 コネクタピン配置

図5.9にLCDインタフェースコネクタ (CN5、CN6)のピン配置図を、表5.7、表5.8に信号配置を示します。

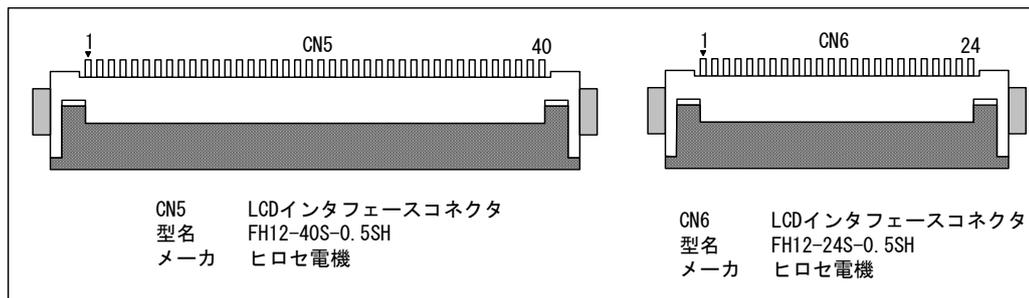


図 5.9 LCD インタフェースコネクタ (CN5、CN6) のピン配置

表 5.7 LCD インタフェースコネクタ (CN5) の信号配置

ピンNo.	信号名	I/O	備考	ピンNo.	信号名	I/O	備考
1	VBAT	-	電源	21	LCD13	0	LCDC
2	VBAT	-	電源	22	LCD14	0	LCDC
3	VBAT	-	電源	23	LCD15	0	LCDC
4	VBAT	-	電源	24	GND	-	電源
5	N. C	-	未使用	25	GND	-	電源
6	LCD0	0	LCDC	26	CL1	0	LCDC
7	LCD1	0	LCDC	27	CL2	0	LCDC
8	LCD2	0	LCDC	28	DON	0	LCDC
9	LCD3	0	LCDC	29	M_DISP	0	LCDC
10	LCD4	0	LCDC	30	FLM	0	LCDC
11	LCD5	0	LCDC	31	VEPWC	0	LCDC
12	LCD6	0	LCDC	32	VCPWC	0	LCDC
13	LCD7	0	LCDC	33	N. C	-	未使用
14	GND	-	電源	34	GND	-	電源
15	GND	-	電源	35	GND	-	電源
16	LCD8	0	LCDC	36	IR_IN	I	リモコン
17	LCD9	0	LCDC	37	3.3V	-	電源
18	LCD10	0	LCDC	38	3.3V	-	電源
19	LCD11	0	LCDC	39	3.3V	-	電源
20	LCD12	0	LCDC	40	3.3V	-	電源

表 5.8 LCD インタフェースコネクタ (CN6) の信号配置

Pin No.	信号名	I/O	備考	Pin No.	信号名	I/O	備考
1	GND	-	電源	13	/PAD_CS	0	PAD I/F
2	GND	-	電源	14	/PAD_IRQ	I	PAD I/F
3	KEY_IN0	I	KEY I/F	15	PAD_DIN	0	PAD I/F
4	KEY_IN1	I	KEY I/F	16	PAD_DOUT	I	PAD I/F
5	KEY_IN2	I	KEY I/F	17	PAD_DCLK	0	PAD I/F
6	KEY_IN3	I	KEY I/F	18	/RESET	0	リセット
7	KEY_IN4	I	KEY I/F	19	/LCD_FLON	0	LCD電源
8	KEY_OUT0	O	KEY I/F	20	/LCD_PWRDY	I	LCD電源
9	KEY_OUT1	O	KEY I/F	21	GND	-	電源
10	KEY_OUT2	O	KEY I/F	22	GND	-	電源
11	GND	-	電源	23	3.3VSB	-	電源
12	GND	-	電源	24	3.3VSB	-	電源

5.5.3 レジスタマップ

表5.9に、SH7720内蔵LCDコントローラのレジスタマップを示します。

表 5.9 LCD コントローラレジスタ

アドレス	初期値	レジスタ名
H' A4400000~ H' A44003FC	-	パレットデータレジスタ00~FF
H' A4400400	H' 0101	LCDCインプットクロックレジスタ
H' A4400402	H' 0109	LCDCモジュールタイプレジスタ
H' A4400404	H' 000C	LCDCデータフォーマットレジスタ
H' A4400406	H' 0000	LCDCスキャンモードレジスタ
H' A4400408	H' 0C000000	LCDC上部表示パネル用データ取り込み 開始アドレスレジスタ
H' A440040C	H' 0C000000	LCDC下部表示パネル用データ取り込み 開始アドレスレジスタ
H' A4400410	H' 0280	LCDC表示パネル用取り込みデータライン アドレスオフセットレジスタ
H' A4400412	H' 0000	LCDCパレットコントロールレジスタ
H' A4400414	H' 4F52	LCDC水平キャラクタナンバーレジスタ
H' A4400416	H' 0050	LCDC水平同期信号レジスタ
H' A4400418	H' 01DF	LCDC垂直表示ラインナンバーレジスタ
H' A440041A	H' 01DF	LCDC垂直総ラインナンバーレジスタ
H' A440041C	H' 01DF	LCDC垂直同期信号レジスタ
H' A440041E	H' 000C	LCDCACモジュレーション信号トグル ラインナンバーレジスタ
H' A4400420	H' 0000	LCDC割り込みコントロールレジスタ
H' A4400424	H' 0010	LCDCパワーマネジメントモードレジスタ
H' A4400426	H' F60F	LCDC電源シーケンス期間レジスタ
H' A4400428	H' 0000	LCDCコントロールレジスタ
H' A4400434	H' 0000	LCDCユーザ指定割り込みコントロールレジスタ
H' A4400436	H' 004F	LCDCユーザ指定割り込みラインナンバーレジスタ
H' A4400440	H' 0000	LCDCメモリアクセスインターバルナンバーレジスタ

5.6 音源

5.6.1 ブロック説明

図5.10に、音源制御ブロックを示します。図5.10に示すように、SH7720内蔵のシリアルI/Oコントローラ(SIOF0)を使用し、デジタルオーディオ用A/D、D/Aコンバータ(旭化成マイクロシステムズ製AK4550)を搭載し、出力用ミニジャック(CN16)への音源出力、入出力用ミニジャック(CN15)に接続されたイヤホンマイクからの音源入出力が可能です。なお、ヘッドフォン出力はステレオ出力、イヤホンマイク入出力はRchのみを使用したモノラル入出力です。

電子ボリュームを接続しており、音源出力時にボリューム調整が可能です。電子ボリュームの制御は、電源コントローラが行います。詳細は、「6.電源コントローラ」を参照して下さい。

SH7720のポート(PTK1)を制御することによりSH7720内蔵のSIOFコントローラとAK4550へのマスタクロック(SIOMCLK, MCLK)を変更し、音源入出力のサンプリングレートを変更することが可能です。制御方法は下記のとおりです。

PTK1からLow出力：マスタクロックは2.048MHz、サンプリングレートは8KHz

PTK1からHigh出力：マスタクロックは11.2896MHz、サンプリングレートは44.1KHz

図5.11に、AK4550のパワーオンシーケンスを示します。SH7720のポート(PTK0)とAK4550のパワーダウンプイン(PWAD, PWDA)を接続しており、AK4550のパワーオン制御が可能です。T-Engineボードの電源投入時、またはマスタクロックを切り替える場合にパワーオンシーケンスを行う必要があります。制御方法は下記のとおりです。

SH7720のPTK0からLow出力することでAK4550のPWAD端子、PWDA端子にLowを入力し、パワーダウン状態にします。この期間を150ns以上保持し、その後SH7720のPTK0からHigh出力することでAK4550のPWAD端子、PWDA端子にHighを入力し、通常動作状態にします。

なお、T-Engineボードマイク入力とヘッドフォン出力特性は、以下のとおりです。

- ・マイク入力
 - インピーダンス：2.2K Ω
 - 感度：-51dB/Pa
- ・ヘッドフォン出力
 - インピーダンス：32 Ω

その他詳細は、SH7720のハードウェアマニュアル、旭化成マイクロシステムズ株式会社製AK4550のマニュアルを参照して下さい。

旭化成マイクロシステムズ株式会社ホームページ：<http://www.asahi-kasei.co.jp/akm>

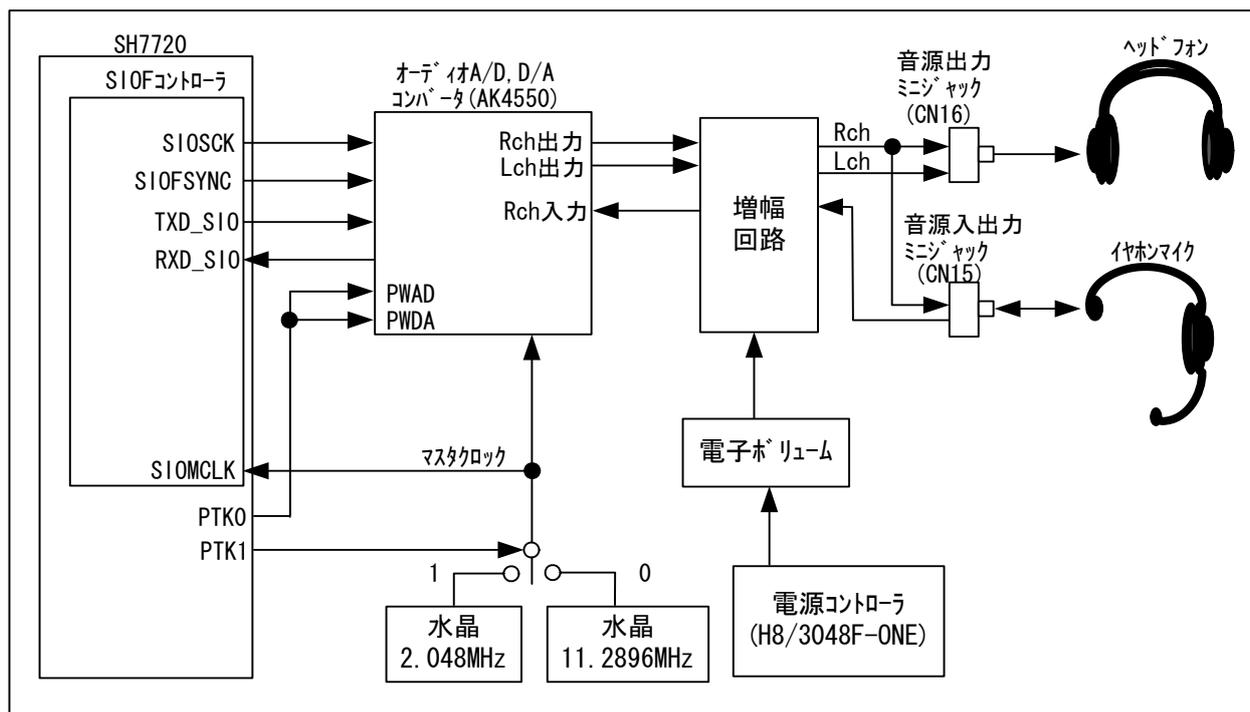


図 5.10 音源制御ブロック

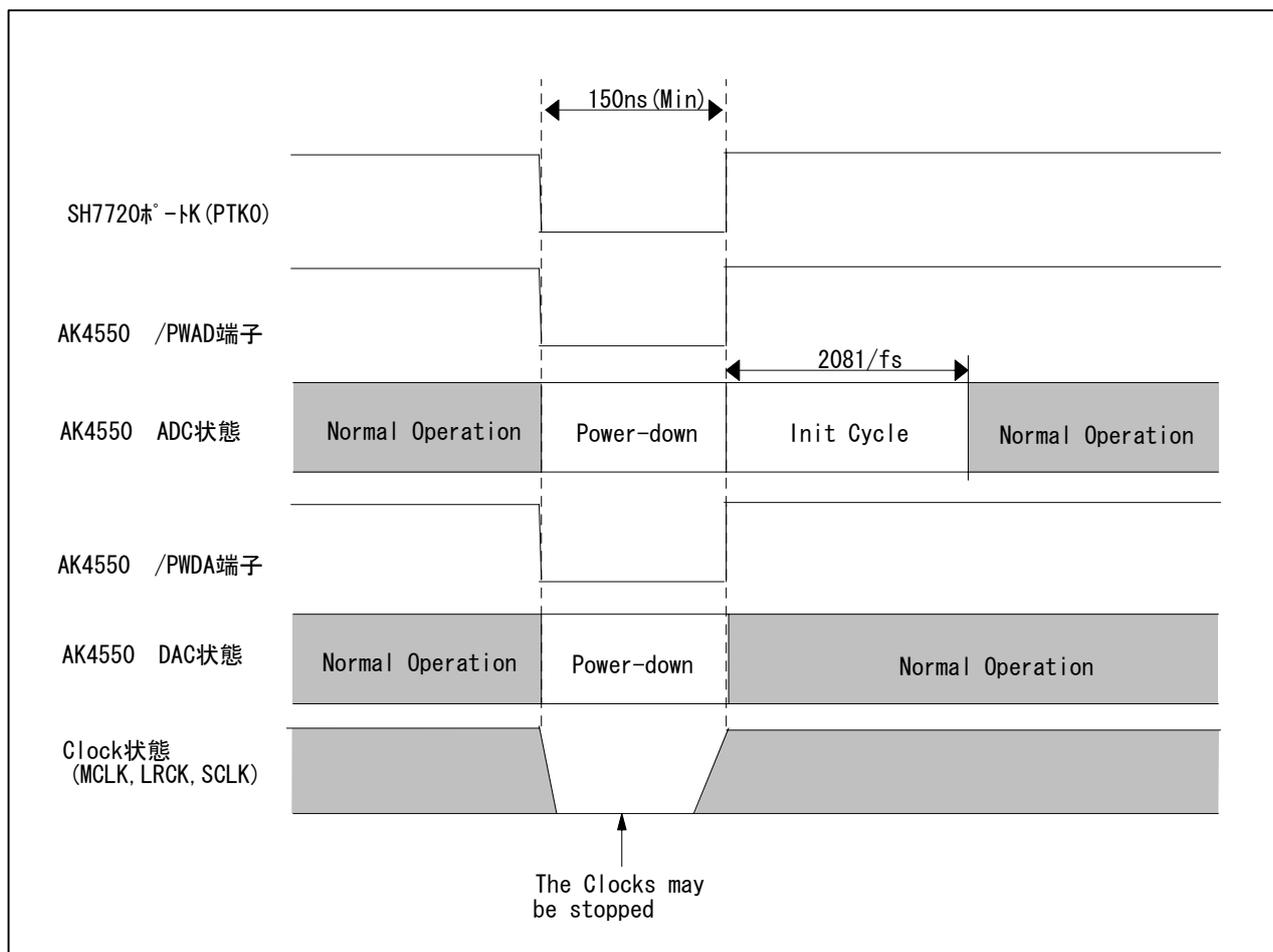


図 5.11 AK4550 パワーオンシーケンス

5.6.2 コネクタピン配置

図5.12に音源入出力ミニジャック (CN15、CN16) のピン配置を、表5.10、表5.11に音源入出力ミニジャック (CN15、CN16) の信号配置を示します。

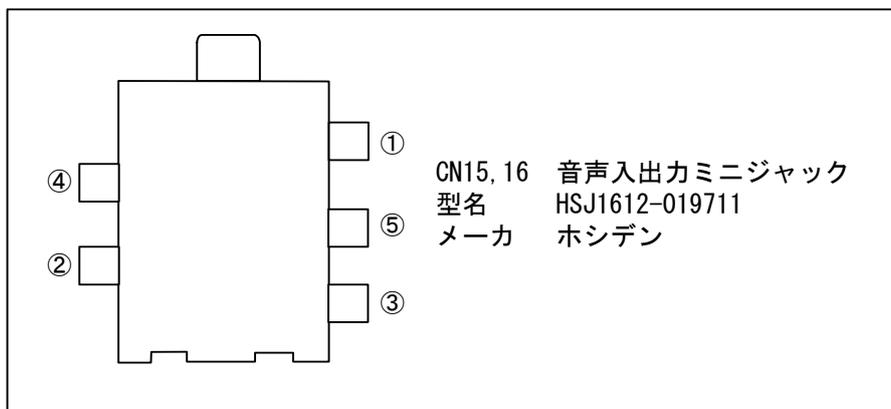


図 5.12 音源入出力ミニジャック (CN15、CN16) のピン配置

表 5.10 音源入出力ミニジャック (CN15) の信号配置

Pin No	信号名
1	GND
2	R-IN
3	R-OUT
4	MIC-IN
5	HP_SENSE

表 5.11 音源出力ミニジャック (CN16) の信号配置

Pin No	信号名
1	GND
2	L-OUT
3	R-OUT
4	HP_SENSE
5	NC

5.6.3 レジスタマップ

表5.12に、SH7720内蔵SIOFのレジスタマップを示します。

表 5.12 SIOF0 コントローラレジスタ

アドレス	初期値	レジスタ名
H' A4410000	H' 8000	モードレジスタ_0
H' A4410002	H' C000	クロックセレクトレジスタ_0
H' A4410004	H' 0000	送信データアサインレジスタ_0
H' A4410006	H' 0000	受信データアサインレジスタ_0
H' A4410008	H' 0000	制御データアサインレジスタ_0
H' A441000C	H' 0000	コントロールレジスタ_0
H' A4410010	H' 1000	FIFOコントロールレジスタ_0
H' A4410014	H' 0000	ステータスレジスタ_0
H' A4410016	H' 0000	割り込み許可レジスタ_0
H' A4410020	H' 00000000	送信データレジスタ_0
H' A4410024	H' 00000000	受信データレジスタ_0
H' A4410028	H' 00000000	送信制御データレジスタ_0
H' A441002C	H' 00000000	受信制御データレジスタ_0
H' A4410030	H' 0000	SPI制御レジスタ_0

5.7 eTRONインタフェース

5.7.1 ブロック説明

図5.13に、eTRONインタフェース制御ブロックを示します。図5.13に示すとおり、SH7720内蔵のスマートカードインタフェースコントローラ (SIM) を使用し、電源レベル変換器 (LTC1555LEGN-1.8) および 8ピンコネクタ (CN4) を搭載しており、eTRONインタフェースコネクタ (CN4) に挿されたeTRONカードとの通信が可能です。eTRONカードへの電源は、電源コントローラ (H8/3048F-ONE) で制御しますが、T-Engineボードの電源がオン状態の時は、常に電源供給状態になっています。eTRONカードの抜き差しは、必ずT-Engineボードの電源がオフ状態の時に行ってください。

その他詳細は、SH7720のハードウェアマニュアルを参照して下さい。

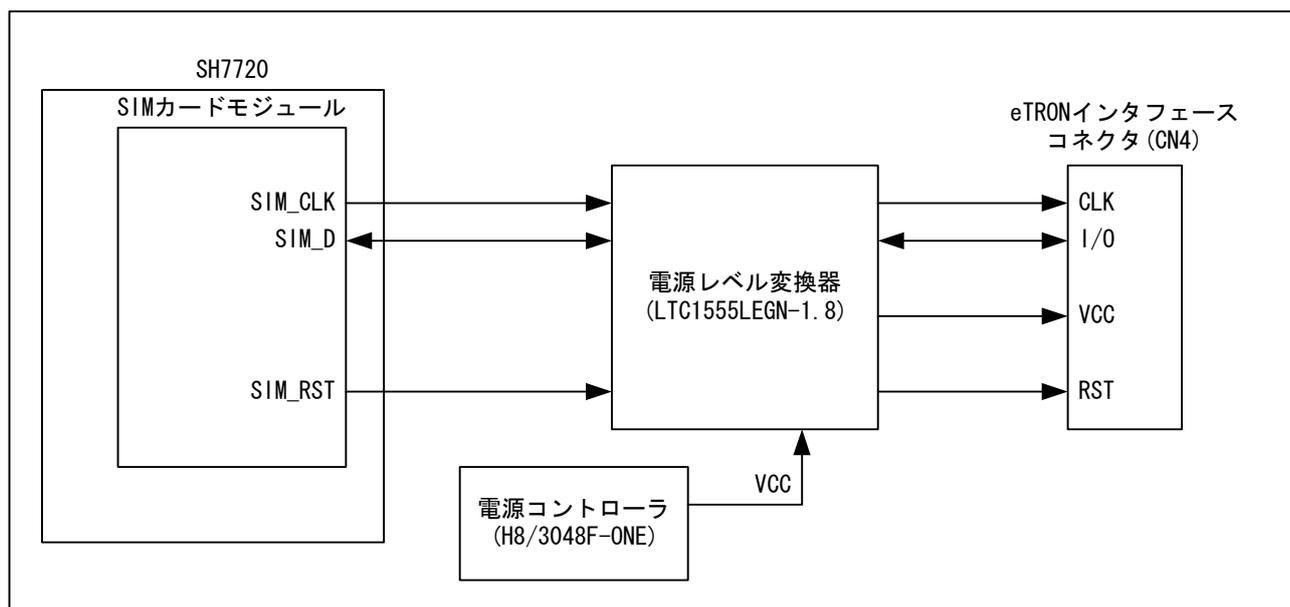


図 5.13 eTRON インタフェース制御ブロック

5.7.2 コネクタピン配置

図5.14にeTRONインタフェースコネクタ (CN4) のピン配置を、表5.13にeTRONインタフェースコネクタ (CN4) の信号配置を示します。

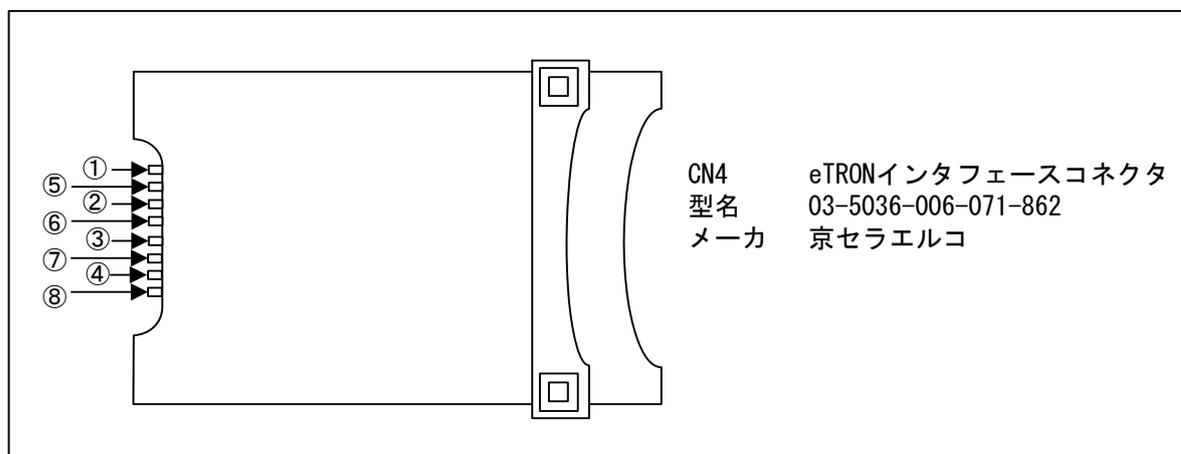


図 5.14 eTRON インタフェースコネクタ (CN4) のピン配置

表 5.13 eTRON インタフェースコネクタ (CN4) の信号配置

Pin No	信号名
1	C1:VCC
2	C2:RST
3	C3:CLK
4	C4:※1
5	C5:GND
6	C6:VPP
7	C7:I/O
8	C8:※1

※1 : PinNo4、8は、ボードテスト用のコネクタ (CN8) に接続されていますので使用しないで下さい。

5.7.3 レジスタマップ

表5. 14にSH7720内蔵のスマートカードインタフェース(SIM)コントローラのレジスタマップを示します。

表 5. 14 スマートカードインタフェースレジスタマップ

アドレス	初期値	レジスタ名
H' A4490000	H' 20	シリアルモードレジスタ
H' A4490002	H' 07	ビットレートレジスタ
H' A4490004	H' 00	シリアルコントロールレジスタ
H' A4490006	H' FF	トランスミットデータレジスタ
H' A4490008	H' 84	シリアルステータスレジスタ
H' A449000A	H' 00	レシーブデータレジスタ
H' A449000C	H' 01	スマートカードモードレジスタ
H' A449000E	H' 00	シリアルコントロール2レジスタ
H' A4490010	H' 0000	ウェイトタイムレジスタ
H' A4490012	H' 00	ガードエクステンションレジスタ
H' A4490014	H' 0173	サンプルレジスタ

5.8 IrDA

5.8.1 ブロック説明

図5.15に、赤外線通信モジュール制御ブロックを示します。図5.15に示すように、SH7720内蔵のSCIF_0モジュール及びIrDAモジュールを使用し、IrDA1.0に準拠した赤外線通信を実現します。赤外線通信を使用する場合は、SW6およびSW7をON設定にし、SH7720のIrDAモードレジスタのビット7を”1”としてください。SW6およびSW7の設定は、必ずT-Engineボードの電源がオフ状態の時に行ってください。

その他詳細は、SH7720のハードウェアマニュアルを参照してください。

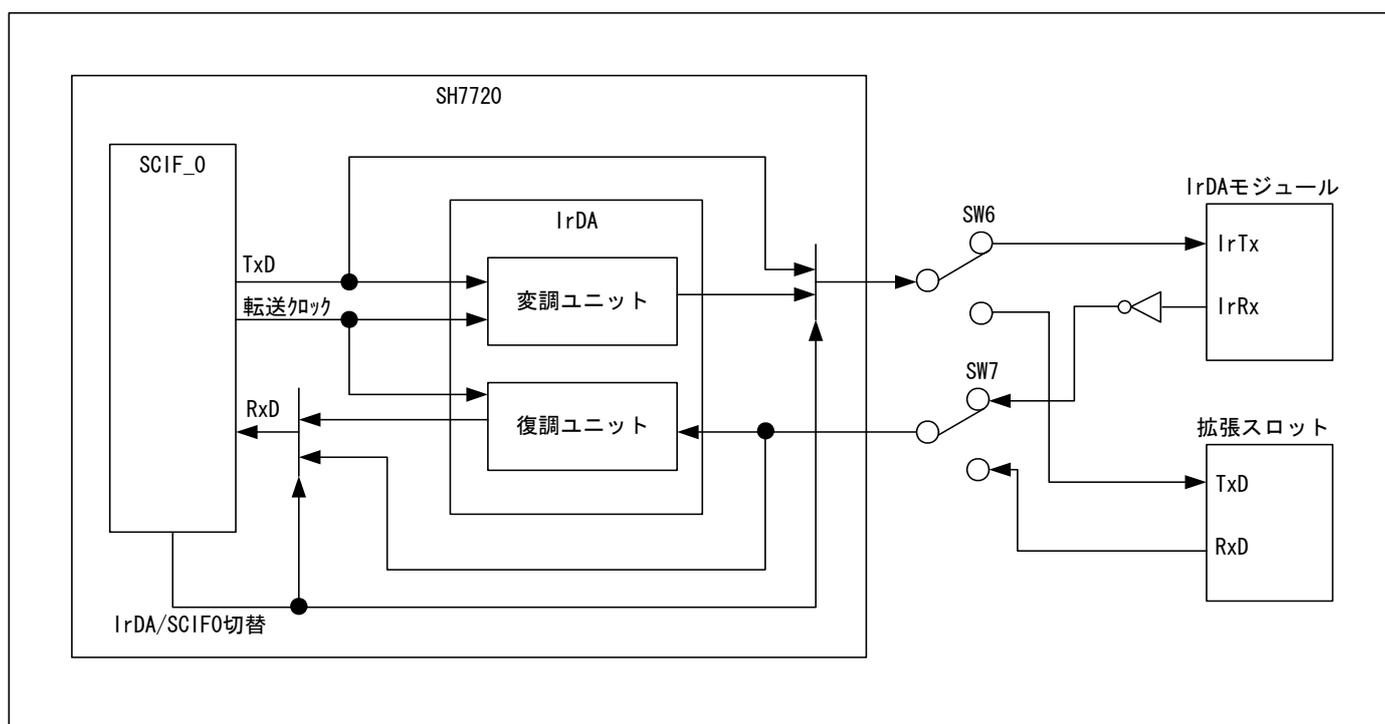


図 5.15 赤外線通信モジュール制御ブロック

5.8.2 レジスタマップ

表 5.15 に SH7720 内蔵赤外線通信モジュール及び SCIF_0 モジュールのレジスタマップを示します。

表 5.15 赤外線通信モジュールレジスタマップ

アドレス	初期値	レジスタ名
H' A4430000	H' 0000	シリアルモードレジスタ_0
H' A4430004	H' FF	ビットレートレジスタ_0
H' A4430008	H' 0000	シリアルコントロールレジスタ_0
H' A443000C	H' FF	トランスミットデータストップレジスタ_0
H' A4430010	H' 0000	FIFOエラー数レジスタ_0
H' A4430014	H' 0060	シリアルステータスレジスタ_0
H' A4430018	H' 0000	FIFOコントロールレジスタ_0
H' A443001C	H' 0000	FIFOデータ数レジスタ_0
H' A4430020	H' XX	トランスミットFIFOデータレジスタ_0
H' A4430024	H' XX	レシーブFIFOデータレジスタ_0

【MEMO】

第6章 電源コントローラ

6.1 電源コントローラの機能

電源コントローラH8/3048F-ONE（以下、電源コントローラと略す）は、内蔵メモリ上に書き込まれたファームウェアにより以下の制御を行います。以下の機能は、SH7720からUART chA経由で制御することが可能です。図6.1に電源コントローラブロック図を示します。

- (1) RTC（リアルタイムクロック）機能。
- (2) システム電源（3.3V、5V）ON/OFF 制御機能。
- (3) タッチパネル座標位置読取り機能。
- (4) キースイッチ入力機能。
- (5) 8bit LED 点灯/消灯機能。
- (6) 赤外線リモコンの送受信機能。
- (7) 電子ボリューム機能。
- (8) シリアル EEPROM の書き込み/読み込み機能。

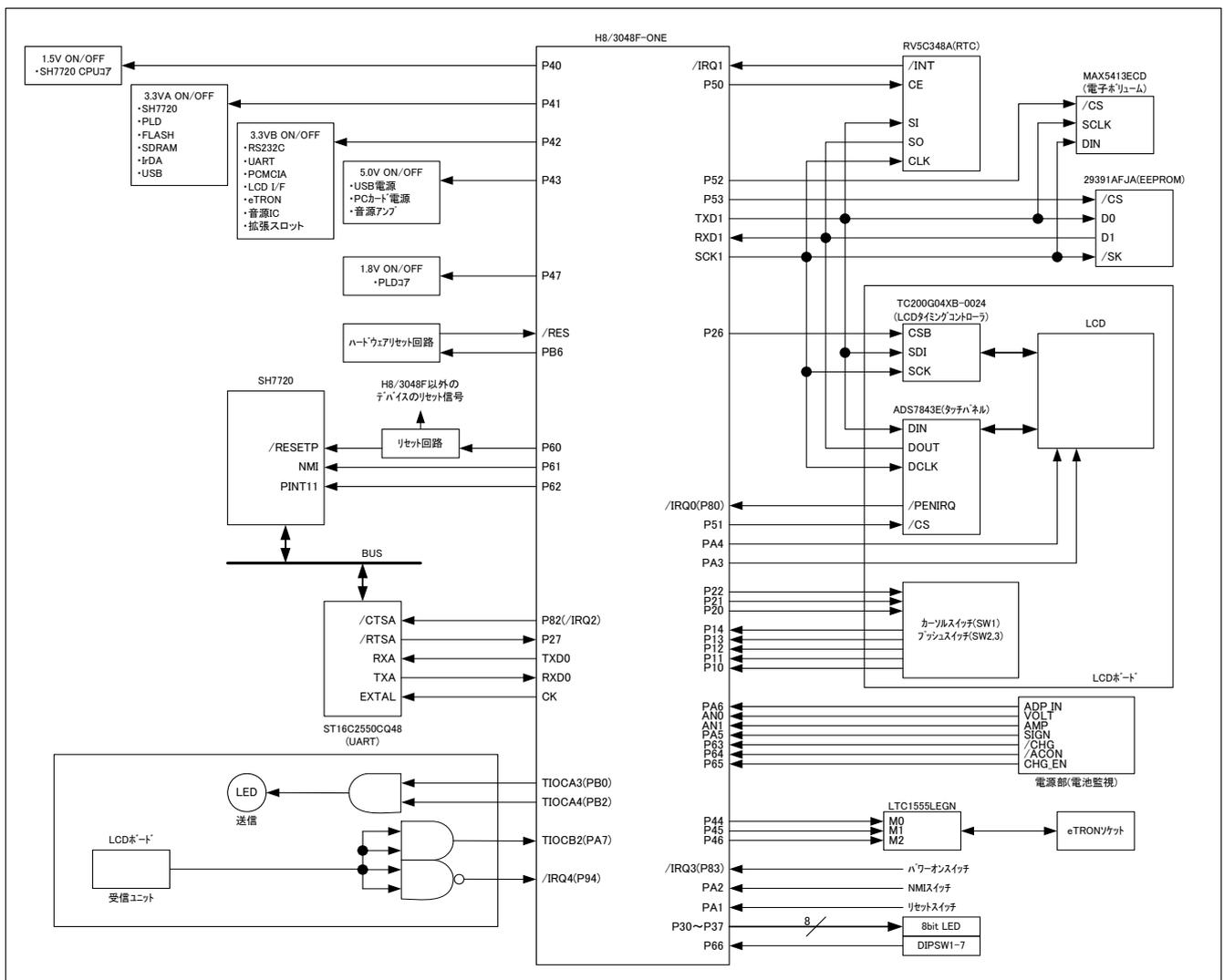


図 6.1 電源コントローラブロック図

⚠ 注意

SH7720と電源コントローラの通信方法に関して：



電源コントローラのI/OポートとUARTコントローラ（ST16C2550）の/RTSA、/CTSA端子は、回路上接続していますが、電源コントローラはSH7720との通信の際、ハード制御は行っていません。SH7720と電源コントローラの通信方法詳細については、「6.2 SH7720と電源コントローラのシリアル通信」を参照して下さい。

6.2 SH7720と電源コントローラのシリアル通信

SH7720と電源コントローラのシリアル通信について説明します。

6.2.1 シリアルフォーマット

SH7720と電源コントローラのシリアル通信のフォーマットを以下に示します。

- (1) モード：調歩同期式
- (2) 速度：38400bit/s
- (3) ストップビット：1bit
- (4) スタートビット：1bit
- (5) パリティビット：なし
- (6) LSBファースト

6.2.2 電源コントローラのレジスタリード手順

SH7720から電源コントローラの制御レジスタをリードする手順を以下に示します。

- (1) SH7720から電源コントローラへリードコマンドを送信します。
- (2) 電源コントローラからSH7720へレスポンスが返されます。

⚠注意

コマンド送信に関して：



SH7720からコマンドを連続で送信しないで下さい。送信したコマンドに対するレスポンスの受信が終了した後、次のコマンドを送信して下さい。

6.2.3 リードコマンド

リードコマンドのフォーマットを図6.2に示します。

SH7720は、開始コード、機能コード、レジスタアドレスの順にリードコマンドを送信します。

(1) 開始コード (1byte)	(2) 機能コード (1byte または 2byte)	(3) レジスタアドレス (2byte)
----------------------	--------------------------------	-------------------------

図 6.2 リードコマンド

(1) 開始コード

0x02固定です。

(2) 機能コード

機能コードの上位4ビットが”1000”のときにリードするデータのサイズを下位4bitで指定します。

図6.3に上位4ビットが”1000”のときの機能コマンドを示します。

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
1	0	0	0	データ長			

図 6.3 機能コマンド 1byte

機能コードにおける上位4ビットが”1001”のときデータ長はリードするデータのサイズを下位12bitで指定します。図6.4に上位4ビットが”1001”のときの機能コマンドを示します。

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
1	0	0	1	データ長											

図 6.4 機能コマンド 2byte

(3) レジスタアドレス

リードするレジスタのアドレスを指定します。

6.2.4 リード時の正常時レスポンス

リードコマンドに対するレスポンスのフォーマットを図6.5に示します。

電源コントローラは、ACKコード、機能コード、レジスタアドレス、データの順にレスポンスを返します。

(1) ACK コード (1byte)	(2) 機能コード (1byteまたは2byte)	(3) レジスタアドレス (2byte)	(4) データ (Nbyte)
------------------------	------------------------------	-------------------------	--------------------

図 6.5 リード時の正常時のレスポンス

(1) ACKコード

ACK (0x06) に固定です。

(2) 機能コード

対応するリードコマンドと同じものを返します。

(3) レジスタアドレス

リードしたレジスタのアドレスを返します。

(4) データ

リードしたデータを返します。サイズは機能コードで指定された値です。

6.2.5 リード時の異常時レスポンス

リードコマンドに対する異常時のレスポンスフォーマットを図6.6に示します。

電源コントローラは、NAKコード、エラーNo.の順で異常時レスポンスを返します。

(1) NAK コード (1byte)	(2) エラーNo. (1byte)
------------------------	-----------------------

図 6.6 リード時の異常時のレスポンス

(1) NAKコード

NAK (0x15) に固定です。

(2) エラーコード

エラーコード一覧を表 6.1 に示します。

表 6.1 エラーコード一覧

エラーNo	エラー種別
0x01	通信エラー発生
0x02	機能コードが不正
0x03	レジスタ番号が不正
0x04	レジスタのサイズが不一致
0x05	データ長エラー

6.2.6 電源コントローラのレジスタライト手順

SH7720から電源コントローラの制御レジスタをライトする手順を以下に示します。

- (1) SH7720から電源コントローラへライトコマンドを送信します。
- (2) 電源コントローラからSH7720へレスポンスが返されます。

⚠ 注意

コマンド送信に関して：



SH7720からコマンドを連続で送信しないで下さい。送信したコマンドに対するレスポンスの受信が終了した後、次のコマンドを送信して下さい。

6.2.7 ライトコマンド

ライトコマンドのフォーマットを図6.7に示します。

SH7720は、開始コード、機能コード、レジスタアドレス、データの順にライトコマンドを送信します。

(1) 開始コード (1byte)	(2) 機能コード (1byte または 2byte)	(3) レジスタアドレス (2byte)	(4) レジスタアドレス (Nbyte)
----------------------	--------------------------------	-------------------------	-------------------------

図 6.7 リードコマンド

- (1) 開始コード
0x02固定です。
- (2) 機能コード
機能コードの上位4ビットが”1100”のときにライトするデータのサイズを下位4bitで指定します。
図6.8に上位4ビットが”1100”のときの機能コマンドを示します。

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
1	1	0	0	データ長			

図 6.8 機能コマンド 1byte

機能コードにおける上位4ビットが”1101”のときデータ長はライトするデータのサイズを下位12bitで指定します。図6.9に上位4ビットが”1101”のときの機能コマンドを示します。

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
1	1	0	1	データ長											

図 6.9 機能コマンド 2byte

- (3) レジスタアドレス
ライトするレジスタのアドレスを指定します。
- (4) データ
ライトするデータを指定します。サイズは機能コードで指定された値です。

6.2.8 ライト時の正常時レスポンス

ライトコマンドに対するレスポンスのフォーマットを図6.10に示します。
電源コントローラは、ACKコード、機能コード、レジスタアドレス、データの順にレスポンスを返します。

(1) ACK コード (1byte)	(2) 機能コード (1byteまたは2byte)	(3) レジスタアドレス (2byte)	(4) データ (Nbyte)
------------------------	------------------------------	-------------------------	--------------------

図 6.10 ライト時の正常時のレスポンス

- (1) ACKコード
ACK(0x06)に固定です。
- (2) 機能コード
対応するライトコマンドと同じものを返します。
- (3) レジスタアドレス
ライトしたレジスタのアドレスを返します。
- (4) データ
ライトしたデータを返します。サイズは機能コードで指定された値です。但し赤外線リモコン制御のIRRSFDRとシリアルEEPROM制御のEEPDR に関しては、データを返しません。

6.2.9 ライト時の異常時レスポンス

ライトコマンドに対する異常時のレスポンスフォーマットを図6.11に示します。
電源コントローラは、NAKコード、エラーNo.の順で異常時レスポンスを返します。

(1) NAK コード (1byte)	(2) エラーNo. (1byte)
------------------------	-----------------------

図 6.11 ライト時の異常時のレスポンス

- (1) NAKコード
NAK(0x15)に固定です。
- (2) エラーコード
エラーコード一覧を表 6.2 に示します。

表 6.2 エラーコード一覧

エラーNo	エラー種別
0x01	通信エラー発生
0x02	機能コードが不正
0x03	レジスタ番号が不正
0x04	レジスタのサイズが不一致
0x05	データ長エラー

6.3 RTC（リアルタイムクロック）機能

RTCの機能を以下に示します。また、表 6.3 に RTC のレジスタ一覧を示します。
 なお、各レジスタの説明は、6.3.1～6.3.17 を参照して下さい。

- (1) 秒、分、時、日、曜日、月、年（BCDコード）のカウンタ。
- (2) RTCのスタート/ストップ機能
- (3) アラーム割込み機能
- (4) 1sec、0.5sec 周期割込み機能
- (5) うるう年自動補正機能
- (6) 動作範囲は、2000年1月1日～2099年12月31日

表 6.3 RTC レジスタ一覧

レジスタ	略称	アドレス	R/W	サイズ	備考
RTCコントロールレジスタ	RTCCR	0x0000	R/W	1byte	
RTCステータスレジスタ	RTCSR	0x0001	R/W	1byte	
秒カウンタ	SECCNT	0x0002	R/W	1byte	
分カウンタ	MINCNT	0x0003	R/W	1byte	
時カウンタ	HRCNT	0x0004	R/W	1byte	
曜日カウンタ	WKCNT	0x0005	R/W	1byte	
日カウンタ	DAYCNT	0x0006	R/W	1byte	
月カウンタ	MONCNT	0x0007	R/W	1byte	
年カウンタ	YRCNT	0x0008	R/W	1byte	
秒アラームカウンタ	SECAR	0x0009	R/W	1byte	
分アラームカウンタ	MINAR	0x000A	R/W	1byte	
時アラームカウンタ	HRAR	0x000B	R/W	1byte	
曜日アラームカウンタ	WKAR	0x000C	R/W	1byte	
日アラームカウンタ	DAYAR	0x000D	R/W	1byte	
月アラームカウンタ	MONAR	0x000E	R/W	1byte	
RTC/タッチパネル/キー入力/ 電源ステータスレジスタ	RTKISR	0x0090	R/W	1byte	

6.3.1 RTCコントロールレジスタ (RTCCR)

アドレス : 0x0000, 初期値 : 0x00

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	CNTS	SECCAF	0.5secI	1secI	ARI	START
R	R	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W

(1) START

START ビット	設定内容
0	RTC スタート (初期値)
1	RTC ストップ

⚠ 注意



STARTビットが0の状態、各カウンタをライトしないで下さい。各カウンタの書き換えは、STARTビットを1に設定した状態で行って下さい。

(2) ARI

ARI ビット	設定内容
0	アラーム割込みを発生させない。(初期値)
1	アラーム割込みを発生させる。

(3) 1secI

1secI ビット	設定内容
0	1sec 周期で割込みを発生させない。(初期値)
1	1sec 周期で割込みを発生させる。

(4) 0.5secI

0.5secI ビット	設定内容
0	0.5sec 周期で割込みを発生させない。(初期値)
1	0.5sec 周期で割込みを発生させる。

(5) SECCAF

SECCAF ビット	設定内容
0	秒カウンタ (SECCNT) が桁上がりしていない。(初期値)
1	秒カウンタ (SECCNT) が桁上がりした。 【0クリア条件】 SECCAF ビットが1で0を書き込んだとき。

(6) CNTS

CNTS ビット	設定内容
0	各カウンタに設定された値を更新しない。(初期値)
1	各カウンタに設定された値を更新する。 【0クリア条件】 各カウンタの更新が終了したとき。(自動的に0クリアされます。)


注意


STARTビットが0の状態、各カウンタをライトしないで下さい。STARTビットを1に設定した状態で各カウンタの値を書き換えた後にCNTSビットを1にセットして下さい。

6.3.2 RTCステータスレジスタ (RTCSR)

アドレス : 0x0001, 初期値 : 0x00

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	0	0	0.5secF	1secF	ARF	0
R	R	R	R	R/W	R/W	R/W	R

(1) ARF

ARF ビット	設定内容
0	AR ビットが設定された各々のアラームレジスタの内容と各々のカウンタレジスタの内容が一致していない。(初期値)
1	AR ビットが設定された各々のアラームレジスタの内容と各々のカウンタレジスタの内容が一致した。 この時、ARI ビットが1に設定されているとアラーム割込みが発生します。 【クリア条件】 ARF ビットが1で0を書き込んだとき。

(2) 1secF

1secF ビット	設定内容
0	1sec が経過していない。(初期値)
1	1sec が経過した。 【クリア条件】 1secF ビットが1で0を書き込んだとき。

(3) 0.5secF

0.5secF ビット	設定内容
0	0.5sec が経過していない。(初期値)
1	0.5sec が経過した。 【クリア条件】 0.5secF ビットが1で0を書き込んだとき。

6.3.3 秒カウンタ (SECCNT)

アドレス : 0x0002, 初期値 : 0xXX (不定値)

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	10 秒			1 秒			
R	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W

カウンタ値は BCD コードです。カウント範囲は 00~59 です。59→00 の時、分カウンタを桁上げします。

6.3.4 分カウンタ (MINCNT)

アドレス : 0x0003, 初期値 : 0xXX (不定値)

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	10 分			1 分			
R	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W

カウンタ値は BCD コードです。カウント範囲は 00~59 です。59→00 の時、時カウンタを桁上げします。

6.3.5 時カウンタ (HRCNT)

アドレス : 0x0004, 初期値 : 0xXX (不定値)

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	10 時間		1 時間			
R	R	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W

カウンタ値は BCD コードです。カウント範囲は 00~23 です。23→00 の時、日カウンタおよび曜日カウンタを桁上げします。

6.3.6 曜日カウンタ (WKCNT)

アドレス : 0x0005, 初期値 : 0xXX (不定値)

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	0	0	0	7進アップカウンタ		
R	R	R	R	R	R/W	R/W	R/W

カウンタ範囲は 0x00~0x06 です。

曜日と7進アップカウンタの対応

(D2. D1. D0) = (0. 0. 0) →日曜日

(D2. D1. D0) = (0. 0. 1) →月曜日

(D2. D1. D0) = (0. 1. 0) →火曜日

(D2. D1. D0) = (0. 1. 1) →水曜日

(D2. D1. D0) = (1. 0. 0) →木曜日

(D2. D1. D0) = (1. 0. 1) →金曜日

(D2. D1. D0) = (1. 1. 0) →土曜日

6.3.7 日カウンタ (DAYCNT)

アドレス : 0x0006, 初期値 : 0xXX (不定値)

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	10日		1日			
R	R	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W

カウンタ値はBCDコードです。カウンタ範囲は1~31 (1, 3, 5, 7, 8, 10, 12月)、1~30 (4, 6, 9, 11月)、1~29 (2月うるう年)、1~28 (2月通常年) です。

6.3.8 月カウンタ (MONCNT)

アドレス : 0x0007, 初期値 : 0xXX (不定値)

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	0	10月	1月			
R	R	R	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W

カウンタ値はBCDコードです。カウンタ範囲は1~12です。カウンタ値が1に戻る時に年カウンタを桁上げします。

6.3.9 年カウンタ (YRCNT)

アドレス : 0x0008, 初期値 : 0xXX (不定値)

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
10 年				1 年			
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W

カウンタ値は BCD コードです。カウント範囲は 0~99 です。00~99 で 00, 04, ..., 92, 96 の時うるう年となります。

6.3.10 アラームレジスタについて

各アラームレジスタは、下記に示すとおり各カウンタに対応しています。

各アラームレジスタの AR ビット (D7) を 1 にセットすることにより、各アラームレジスタに対応する各カウンタの比較が行われます。比較は、AR ビット (D7) を 1 にセットしたアラームレジスタのみ行われ、一致していたらアラーム割込みを発生します。

各アラームレジスタと各カウンタの対応

- 秒アラームレジスタ (BCD コード) : 秒カウンタ
- 分アラームレジスタ (BCD コード) : 分カウンタ
- 時アラームレジスタ (BCD コード) : 時カウンタ
- 曜日アラームレジスタ (0x00~0x07) : 曜日カウンタ
- 日アラームレジスタ (BCD コード) : 日カウンタ
- 月アラームレジスタ (BCD コード) : 月カウンタ

6.3.11 秒アラームレジスタ (SECAR)

アドレス : 0x0009, 初期値 : 0x00

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
AR	10 秒			1 秒			
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W

アラーム値は BCD コードで設定して下さい。設定範囲は 00~59 です。

6.3.12 分アラームレジスタ (MINAR)

アドレス : 0x000A, 初期値 : 0x00

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
AR	10 分			1 分			
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W

アラーム値は BCD コードで設定して下さい。設定範囲は 00~59 です。

6.3.13 時アラームレジスタ (HRAR)

アドレス : 0x000B, 初期値 : 0x00

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
AR	0	10 時間		1 時間			
R/W	R	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W

アラーム値は BCD コードで設定して下さい。設定範囲は 00~23 です。

6.3.14 曜日アラームレジスタ (WKAR)

アドレス : 0x000C, 初期値 : 0x00

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
AR	0	0	0	0	7 進カウンタ値		
R/W	R	R	R	R	R/W	R/W	R/W

アラーム値は 0x00~0x06 の範囲で設定して下さい。

曜日と7進カウンタ値の対応

(D2. D1. D0) = (0. 0. 0) →日曜日

(D2. D1. D0) = (0. 0. 1) →月曜日

(D2. D1. D0) = (0. 1. 0) →火曜日

(D2. D1. D0) = (0. 1. 1) →水曜日

(D2. D1. D0) = (1. 0. 0) →木曜日

(D2. D1. D0) = (1. 0. 1) →金曜日

(D2. D1. D0) = (1. 1. 0) →土曜日

6.3.15 日アラームレジスタ (DAYAR)

アドレス : 0x000D, 初期値 : 0x00

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
AR	0	10 日		1 日			
R/W	R	R/W		R/W	R/W	R/W	R/W

アラーム値は BCD コードで設定して下さい。設定範囲は 1~31 (1, 3, 5, 7, 8, 10, 12 月)、1~30 (4, 6, 9, 11 月)、1~29 (2 月うるう年)、1~28 (2 月 通常年) です。

6.3.16 月アラームレジスタ (MONAR)

アドレス : 0x000E, 初期値 : 0x00

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
AR	0	0	10 月	1 月			
R/W	R	R	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W

アラーム値は BCD コードで設定して下さい。設定範囲は 01~12 です。

6.3.17 RTC/タッチパネル/キー入力/電源ステータスレジスタ (RTKISR)

RTC、タッチパネル、キー入力の状態を示すステータスレジスタです。
ここでは、RTC に関するステータスビットを説明します。

アドレス : 0x0090, 初期値 : 0x00

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	0	IRRIF	POWERIF	KEYIF	TPIF	RTCIF
R	R	R	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W

(1) RTCIF

RTCIF ビット	設定内容
0	RTC ステータスレジスタの ARF、1secF、0.5secF ビットが全て 0 (初期値)
1	RTC ステータスレジスタの ARF、1secF、0.5secF ビットの内どれかが 1 にセットされている 【クリア条件】 RTCIF ビットが 1 で 0 を書き込んだとき

6.4 タッチパネル機能

タッチパネルの機能を以下に示します。また、表 6.4 にタッチパネルレジスタ一覧を示します。なお、各レジスタの説明は、6.4.1～6.4.32 を参照して下さい。

- (1) ペンタッチされたX位置、Y位置のA/D変換値（12ビットデジタルデータ）を出力します。
- (2) ペンタッチON/OFF割込み機能
20msec～100msec間隔でサンプリングを行い、3回連続してX位置、Y位置のA/D変換値の結果が近似値であれば、SH7720にペンタッチON割込みを発生させます。また、タッチパネルがOFFされた場合には、ペンタッチOFF割込みを発生させます。
- (3) ペンタッチがONされ続けていた場合、20msec～100msec間隔でサンプリングを行いサンプリングした結果が近似値であればペンタッチON割込みを発生させます。
- (4) キャリブレーション機能。
タッチパネルの2点をペンタッチすることにより、キャリブレーションを行います。
キャリブレーション実行後は、X位置、Y位置をLCDの描画ドット位置に変換して出力します。

表 6.4 タッチパネルレジスタ一覧

レジスタ	略称	アドレス	R/W	サイズ	備考
タッチパネルコントロールレジスタ	TPLCR	0x0020	R/W	1byte	
タッチパネルステータスレジスタ	TPLSR	0x0021	R/W	1byte	
タッチパネルサンプリング コントロールレジスタ	TPLSCR	0x0022	R/W	1byte	
X位置A/Dレジスタ	XPAR	0x0024	R	2byte	
Y位置A/Dレジスタ	YPAR	0x0026	R	2byte	
X位置ドットレジスタ	XPDR	0x0028	R	2byte	
Y位置ドットレジスタ	YPDR	0x002A	R	2byte	
XA位置ドットレジスタ	XAPDR	0x002C	R/W	2byte	
YA位置ドットレジスタ	YAPDR	0x002E	R/W	2byte	
XB位置ドットレジスタ	XPDR	0x0030	R/W	2byte	
YB位置ドットレジスタ	YPDR	0x0032	R/W	2byte	
XC位置ドットレジスタ	XCPDR	0x0034	R/W	2byte	
YC位置ドットレジスタ	YCPDR	0x0036	R/W	2byte	
XA位置A/Dレジスタ	XAPAR	0x0038	R/W	2byte	
YA位置A/Dレジスタ	YAPAR	0x003A	R/W	2byte	
XB位置A/Dレジスタ	XPAPAR	0x003C	R/W	2byte	
YB位置A/Dレジスタ	YPAPAR	0x003E	R/W	2byte	
XC位置A/Dレジスタ	XCPAR	0x0040	R/W	2byte	
YC位置A/Dレジスタ	YCPAR	0x0042	R/W	2byte	
DXドットレジスタ	DXDR	0x0044	R/W	2byte	
DYドットレジスタ	DYDR	0x0046	R/W	2byte	
X位置ドット算出A/D値	XPARDOT	0x0048	R/W	2byte	
X位置A/D値1	XPARDOT1	0x004A	R/W	2byte	
X位置A/D値2	XPARDOT2	0x004C	R/W	2byte	
X位置A/D値3	XPARDOT3	0x004E	R/W	2byte	
X位置A/D値4	XPARDOT4	0x0050	R/W	2byte	
Y位置ドット算出A/D値	YPARDOT	0x0052	R/W	2byte	
Y位置A/D値1	YPARDOT1	0x0054	R/W	2byte	
Y位置A/D値2	YPARDOT2	0x0056	R/W	2byte	
Y位置A/D値3	YPARDOT3	0x0058	R/W	2byte	
Y位置A/D値4	YPARDOT4	0x005A	R/W	2byte	
RTC/タッチパネル/キー入力/ 電源ステータスレジスタ	RTKISR	0x0090	R/W	1byte	

6.4.1 タッチパネルコントロールレジスタ (TPLCR)

アドレス : 0x0020, 初期値 : 0x00

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	0	0	PEN_ONRE	PEN_OFFI	PEN_ONI	TP_STR
R	R	R	R	R/W	R/W	R/W	R/W

(1) TP_STR

TP_STR ビット	設定内容
0	タッチパネルを動作させない (初期値)
1	タッチパネルを動作させる

(2) PEN_ONI

PEN_ONI ビット	設定内容
0	ペンタッチ ON 割込みを発生させない (初期値)
1	ペンタッチ ON 割込みを発生させる

(3) PEN_OFFI

PEN_OFFI ビット	設定内容
0	ペンタッチ OFF 割込みを発生させない (初期値)
1	ペンタッチ OFF 割込みを発生させる

(4) PEN_ONRE

PEN_ONRE ビット	設定内容
0	ペンタッチが押し続けられた場合、ペンタッチ ON 割込みを発生させない (初期値)
1	ペンタッチが押し続けられた場合、ペンタッチ ON 割込みを発生させる

6.4.2 タッチパネルステータスレジスタ (TPLSR)

アドレス : 0x0021, 初期値 : 0x00

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	0	0	0	PEN_OFFIF	PEN_ONIF	0
R	R	R	R	R	R/W	R/W	R

(1) PEN_ONIF

PEN_ONIF ビット	設定内容
0	タッチパネルは、ペントッチ OFF の状態 (初期値)。
1	タッチパネルは、ペントッチ OFF の状態から ON 状態に変化した。X、Y 位置 A/D レジスタ、X、Y 位置ドットレジスタにペントッチされた位置を出力 この時、PEN_ONI ビットが 1 に設定されているとペントッチ ON 割込みが発生します 【クリア条件】 PEN_ONIF ビットが 1 で 0 を書き込んだとき

(2) PEN_OFFIF

PEN_OFFIF ビット	設定内容
0	タッチパネルは、ペントッチ OFF の状態 (初期値)。
1	タッチパネルは、ペントッチ ON の状態から OFF 状態に変化した。 この時、PEN_OFFI ビットが 1 に設定されているとペントッチ OFF 割込みが発生します 【クリア条件】 PEN_OFFIF ビットが 1 で 0 を書き込んだとき

6.4.3 タッチパネルサンプリングコントロールレジスタ (TPLSCR)

タッチパネルサンプリングコントロールレジスタは、タッチパネルのサンプリング間隔を設定するレジスタです。

アドレス : 0x0022, 初期値 : 0x01

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
160msec	140msec	120msec	100msec	80msec	60msec	40msec	20msec
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W

20msec~160msec (20msec 刻み) でタッチパネルのサンプリング間隔を設定できます。

20msec~160msec のビットを1にセットすることによりサンプリング間隔を設定できます。

なお、下記以外の値は、設定しないで下さい。

設定値とサンプリング間隔の対応

0x01 : 20msec

0x02 : 40msec

0x04 : 60msec

0x08 : 80msec

0x10 : 100msec

0x20 : 120msec

0x40 : 140msec

0x80 : 160msec

6.4.4 X位置A/Dレジスタ (XPAR)

アドレス : 0x0024, 初期値 : 0x0000

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8
0	0	0	0	XA_D11	XA_D10	XA_D9	XA_D8
R	R	R	R	R	R	R	R

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
XA_D7	XA_D6	XA_D5	XA_D4	XA_D3	XA_D2	XA_D1	XA_D0
R	R	R	R	R	R	R	R

X 位置 A/D レジスタは、ペンタッチされたタッチパネルの X 位置の A/D 変換結果を出力します。

6.4.5 Y位置A/Dレジスタ (YPAR)

アドレス : 0x0026, 初期値 : 0x0000

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8
0	0	0	0	YA_D11	YA_D10	YA_D9	YA_D8
R	R	R	R	R	R	R	R

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
YA_D7	YA_D6	YA_D5	YA_D4	YA_D3	YA_D2	YA_D1	YA_D0
R	R	R	R	R	R	R	R

Y位置 A/D レジスタは、ペンタッチされたタッチパネルのY位置のA/D変換結果を出力します。

6.4.6 X位置ドットレジスタ (XPDR)

アドレス : 0x0028, 初期値 : 0x0000

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8
XD_D15	XD_D14	XD_D13	XD_D12	XD_D11	XD_D10	XD_D9	XD_D8
R	R	R	R	R	R	R	R

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
XD_D7	XD_D6	XD_D5	XD_D4	XD_D3	XD_D2	XD_D1	XD_D0
R	R	R	R	R	R	R	R

X位置ドットレジスタは、タッチされたLCDのX位置のドット位置を出力します。

このレジスタの出力値は、キャリブレーション後に使用して下さい。キャリブレーションを行わないと、出力値は不定値となります。

6.4.7 Y位置ドットレジスタ (YPDR)

アドレス: 0x002A, 初期値: 0x0000

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8
YD_D15	YD_D14	YD_D13	YD_D12	YD_D11	YD_D10	YD_D9	YD_D8
R	R	R	R	R	R	R	R

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
YD_D7	YD_D6	YD_D5	YD_D4	YD_D3	YD_D2	YD_D1	YD_D0
R	R	R	R	R	R	R	R

Y位置ドットレジスタは、タッチされたLCDのY位置のドット位置を出力します。

このレジスタの出力値は、キャリブレーション後に使用して下さい。キャリブレーションを行わないと、出力値は不定値となります。

6.4.8 XA位置ドットレジスタ (XAPDR)

アドレス: 0x002C, 初期値: 0x0000

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8
XAD_D15	XAD_D14	XAD_D13	XAD_D12	XAD_D11	XAD_D10	XAD_D9	XAD_D8
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
XAD_D7	XAD_D6	XAD_D5	XAD_D4	XAD_D3	XAD_D2	XAD_D1	XAD_D0
R/W							

XA位置ドットレジスタは、キャリブレーションを実行する際、A点のXのドット位置を入力します。

6.4.9 YA位置ドットレジスタ (YAPDR)

アドレス: 0x002E, 初期値: 0x0000

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8
YAD_D15	YAD_D14	YAD_D13	YAD_D12	YAD_D11	YAD_D10	YAD_D9	YAD_D8
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
YAD_D7	YAD_D6	YAD_D5	YAD_D4	YAD_D3	YAD_D2	YAD_D1	YAD_D0
R/W							

YA位置ドットレジスタは、キャリブレーションを実行する際、A点のYのドット位置を入力します。

6.4.10 XB位置ドットレジスタ (XBPDR)

アドレス : 0x0030, 初期値 : 0x0000

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8
XBD_D15	XBD_D14	XBD_D13	XBD_D12	XBD_D11	XBD_D10	XBD_D9	XBD_D8
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
XBD_D7	XBD_D6	XBD_D5	XBD_D4	XBD_D3	XBD_D2	XBD_D1	XBD_D0
R/W							

XB 位置ドットレジスタは、キャリブレーションを実行する際、B 点の X のドット位置を入力します。

6.4.11 YB位置ドットレジスタ (YBPDR)

アドレス : 0x0032, 初期値 : 0x0000

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8
YBD_D15	YBD_D14	YBD_D13	YBD_D12	YBD_D11	YBD_D10	YBD_D9	YBD_D8
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
YBD_D7	YBD_D6	YBD_D5	YBD_D4	YBD_D3	YBD_D2	YBD_D1	YBD_D0
R/W							

YB 位置ドットレジスタは、キャリブレーションを実行する際、B 点の Y のドット位置を入力します。

6.4.12 XC位置ドットレジスタ (XCPDR)

アドレス : 0x0034, 初期値 : 0x0000

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8
XCD_D15	XCD_D14	XCD_D13	XCD_D12	XCD_D11	XCD_D10	XCD_D9	XCD_D8
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
XCD_D7	XCD_D6	XCD_D5	XCD_D4	XCD_D3	XCD_D2	XCD_D1	XCD_D0
R/W							

XC 位置ドットレジスタは、キャリブレーションを実行する際、C 点の X のドット位置を入力します。将来拡張用のレジスタです。アクセスしないで下さい。

6.4.13 YC位置ドットレジスタ (YCPDR)

アドレス : 0x0036, 初期値 : 0x0000

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8
YCD_D15	YCD_D14	YCD_D13	YCD_D12	YCD_D11	YCD_D10	YCD_D9	YCD_D8
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
YCD_D7	YCD_D6	YCD_D5	YCD_D4	YCD_D3	YCD_D2	YCD_D1	YCD_D0
R/W							

YC 位置ドットレジスタは、キャリブレーションを実行する際、C 点の Y のドット位置を入力します。将来拡張用のレジスタです。アクセスしないで下さい。

6.4.14 XA位置A/Dレジスタ (XAPAR)

アドレス : 0x0038, 初期値 : 0x0000

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8
0	0	0	0	XAA_D11	XAA_D10	XAA_D9	XAA_D8
R	R	R	R	R/W	R/W	R/W	R/W

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
XAA_D7	XAA_D6	XAA_D5	XAA_D4	XAA_D3	XAA_D2	XAA_D1	XAA_D0
R/W							

XA 位置 A/D レジスタは、キャリブレーションを実行した A 点の X 位置の A/D 変換結果を入力します。

6.4.15 YA位置A/Dレジスタ (YAPAR)

アドレス : 0x003A, 初期値 : 0x0000

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8
0	0	0	0	YAA_D11	YAA_D10	YAA_D9	YAA_D8
R	R	R	R	R/W	R/W	R/W	R/W

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
YAA_D7	YAA_D6	YAA_D5	YAA_D4	YAA_D3	YAA_D2	YAA_D1	YAA_D0
R/W							

YA 位置 A/D レジスタは、キャリブレーションを実行した A 点の Y 位置の A/D 変換結果を入力します。

6.4.16 XB位置A/Dレジスタ (XBPAR)

アドレス : 0x003C, 初期値 : 0x0000

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8
0	0	0	0	XBA_D11	XBA_D10	XBA_D9	XBA_D8
R	R	R	R	R/W	R/W	R/W	R/W

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
XBA_D7	XBA_D6	XBA_D5	XBA_D4	XBA_D3	XBA_D2	XBA_D1	XBA_D0
R/W							

XB 位置 A/D レジスタは、キャリブレーションを実行した B 点の X 位置の A/D 変換結果を入力します。

6.4.17 YB位置A/Dレジスタ (YBPAR)

アドレス : 0x003E, 初期値 : 0x0000

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8
0	0	0	0	YBA_D11	YBA_D10	YBA_D9	YBA_D8
R	R	R	R	R/W	R/W	R/W	R/W

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
YBA_D7	YBA_D6	YBA_D5	YBA_D4	YBA_D3	YBA_D2	YBA_D1	YBA_D0
R/W							

YB 位置 A/D レジスタは、キャリブレーションを実行した B 点の Y 位置の A/D 変換結果を入力します。

6.4.18 XC位置A/Dレジスタ (XCPAR)

アドレス : 0x0040, 初期値 : 0x0000

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8
0	0	0	0	XCA_D11	XCA_D10	XCA_D9	XCA_D8
R	R	R	R	R/W	R/W	R/W	R/W

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
XCA_D7	XCA_D6	XCA_D5	XCA_D4	XCA_D3	XCA_D2	XCA_D1	XCA_D0
R/W							

XC 位置 A/D レジスタは、キャリブレーションを実行した C 点の X 位置の A/D 変換結果を入力します。将来拡張用のレジスタです。アクセスしないで下さい。

6.4.19 YC位置A/Dレジスタ (YCPAR)

アドレス : 0x0042, 初期値 : 0x0000

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8
0	0	0	0	YCA_D11	YCA_D10	YCA_D9	YCA_D8
R	R	R	R	R/W	R/W	R/W	R/W

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
YCA_D7	YCA_D6	YCA_D5	YCA_D4	YCA_D3	YCA_D2	YCA_D1	YCA_D0
R/W							

YC位置A/Dレジスタは、キャリブレーションを実行したC点のY位置のA/D変換結果を入力します。将来拡張用のレジスタです。アクセスしないで下さい。

6.4.20 DXドットレジスタ (DXDR)

アドレス : 0x0044, 初期値 : 0x0000

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8
DX1_D15	DX1_D14	DX1_D13	DX1_D12	DX1_D11	DX1_D10	DX1_D9	DX1_D8
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
DX1_D7	DX1_D6	DX1_D5	DX1_D4	DX1_D3	DX1_D2	DX1_D1	DX1_D0
R/W							

DXドットレジスタ (DXDR) は、キャリブレーションを実行した際のX位置A/D変換結果の1データあたりのドット数を1000倍 ($\times 1000$) した値を格納します。電源コントローラは、DXドットレジスタ (DXDR)、XA位置ドットレジスタ (XAPDR)、およびXA位置A/Dレジスタ (XAPAR) に設定された値から、X位置ドットレジスタ (XPDR) に格納するX位置のドット位置を出力します。なお、DXドットレジスタ (DXDR) の値が0の場合は、ドット位置の計算を行いません。

6.4.21 DYドットレジスタ (DYDR)

アドレス : 0x0046, 初期値 : 0x0000

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8
DY1_D15	DY1_D14	DY1_D13	DY1_D12	DY1_D11	DY1_D10	DY1_D9	DY1_D8
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
DY1_D7	DY1_D6	DY1_D5	DY1_D4	DY1_D3	DY1_D2	DY1_D1	DY1_D0
R/W							

DY ドットレジスタ (DY1DR) は、キャリブレーションを実行した際の Y 位置 A/D 変換結果の 1 データあたりのドット数を 1000 倍 (×1000) した値を格納します。電源コントローラは、DY ドットレジスタ (DYDR)、YA 位置ドットレジスタ (YAPDR)、および XA 位置 A/D レジスタ (XYPAR) に設定された値から、Y 位置ドットレジスタ (YPDR) に格納する Y 位置のドット位置を出力します。なお、DY ドットレジスタ (DY1DR) の値が 0 の場合は、ドット位置の計算を行いません。

6.4.22 X位置 ドット算出A/D値 (XPARDOT)

アドレス : 0x0048, 初期値 : 0x0000

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8
0	0	0	0	0	0	XD_D9	XD_D8
R/W	R/W						

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
XD_D7	XD_D6	XD_D5	XD_D4	XD_D3	0	0	0
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W

X 位置 ドット算出 A/D 値 (XPARDOT) は X 位置ドットを算出した A/D 値を格納します。この A/D 値は過去 4 つの XPARDOT の平均値を取り、下記 3bit を 0 クリアした値です。

6.4.23 X位置 ドット算出A/D値1 (XPARDOT1)

アドレス : 0x004A, 初期値 : 0x0000

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8
0	0	0	0	0	0	XD1_D9	XD1_D8
R/W	R/W						

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
XD1_D7	XD1_D6	XD1_D5	XD1_D4	XD1_D3	0	0	0
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W

X位置 ドット算出 A/D 値 1 (XPARDOT1) は 1 サンプル前の XPARDOT の値です。

6.4.24 X位置 ドット算出A/D値2 (XPARDOT2)

アドレス : 0x004C, 初期値 : 0x0000

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8
0	0	0	0	0	0	XD2_D9	XD2_D8
R/W	R/W						

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
XD2_D7	XD2_D6	XD2_D5	XD2_D4	XD2_D3	0	0	0
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W

X位置 ドット算出 A/D 値 2 (XPARDOT2) は 2 サンプル前の XPARDOT の値です。

6.4.25 X位置 ドット算出A/D値3 (XPARDOT3)

アドレス : 0x004E, 初期値 : 0x0000

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8
0	0	0	0	0	0	XD3_D9	XD3_D8
R/W	R/W						

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
XD3_D7	XD3_D6	XD3_D5	XD3_D4	XD3_D3	0	0	0
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W

X位置 ドット算出 A/D 値 3 (XPARDOT3) は 3 サンプル前の XPARDOT の値です。

6.4.26 X位置 ドット算出A/D値4 (XPARDOT4)

アドレス : 0x0050, 初期値 : 0x0000

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8
0	0	0	0	0	0	XD4_D9	XD4_D8
R/W	R/W						

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
XD4_D7	XD4_D6	XD4_D5	XD4_D4	XD4_D3	0	0	0
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W

X位置 ドット算出 A/D 値 4 (XPARDOT4) は 4 サンプル前の XPARDOT の値です。

6.4.27 Y位置 ドット算出A/D値 (YPARDOT)

アドレス : 0x0052, 初期値 : 0x0000

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8
0	0	0	0	0	0	YD_D9	YD_D8
R/W	R/W						

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
YD_D7	YD_D6	YD_D5	YD_D4	YD_D3	0	0	0
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W

Y位置 ドット算出 A/D 値 (YPARDOT) は Y 位置ドットを算出した A/D 値を格納します。この A/D 値は過去 4 つの YPARDOT の平均を取り、下記 3bit を 0 クリアした値です。

6.4.28 Y位置 ドット算出A/D値1 (YPARDOT1)

アドレス : 0x0054, 初期値 : 0x0000

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8
0	0	0	0	0	0	YD1_D9	YD1_D8
R/W	R/W						

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
YD1_D7	YD1_D6	YD1_D5	YD1_D4	YD1_D3	0	0	0
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W

Y位置 ドット算出 A/D 値 1 (YPARDOT1) は 1 サンプル前の YPARDOT の値です。

6.4.29 Y位置 ドット算出A/D値2 (YPARDOT2)

アドレス : 0x0056, 初期値 : 0x0000

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8
0	0	0	0	0	0	YD2_D9	YD2_D8
R/W	R/W						

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
YD2_D7	YD2_D6	YD2_D5	YD2_D4	YD2_D3	0	0	0
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W

Y位置 ドット算出 A/D 値 2 (YPARDOT2) は 2 サンプル前の YPARDOT の値です。

6.4.30 Y位置 ドット算出A/D値3 (YPARDOT3)

アドレス : 0x0058, 初期値 : 0x0000

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8
0	0	0	0	0	0	YD3_D9	YD3_D8
R/W	R/W						

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
YD3_D7	YD3_D6	YD3_D5	YD3_D4	YD3_D3	0	0	0
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W

Y位置 ドット算出 A/D 値 3 (YPARDOT3) は 3 サンプル前の YPARDOT の値です。

6.4.31 Y位置 ドット算出A/D値4 (YPARDOT4)

アドレス : 0x005A, 初期値 : 0x0000

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8
0	0	0	0	0	0	YD4_D9	YD4_D8
R/W	R/W						

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
YD4_D7	YD4_D6	YD4_D5	YD4_D4	YD4_D3	0	0	0
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W

Y位置 ドット算出 A/D 値 4 (YPARDOT4) は 4 サンプル前の YPARDOT の値です。

6.4.32 RTC／タッチパネル／キー入力／電源ステータスレジスタ（RTKISR）

RTC、タッチパネル、キー入力の状態を示すステータスレジスタです。
ここでは、タッチパネルに関するステータスビットを説明します。

アドレス：0x0090, 初期値：0x00

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	0	IRRIF	POWERIF	KEYIF	TPIF	RTCIF
R	R	R	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W

(1) TPIF

TPIFビット	設定内容
0	タッチパネルステータスレジスタの PEN_ONIF、PEN_OFFIF、CAIF、CAEF ビットが全て0（初期値）
1	タッチパネルステータスレジスタの PEN_ONIF、PEN_OFFIF、CAIF、CAEF ビットの内どれかが1にセットされている 【クリア条件】 TPIF ビットが1で0を書き込んだとき

6.4.33 タッチパネルキャリブレーション方法（2点式）

電源コントローラは、2点式のタッチパネルキャリブレーションをサポートしています。

図6.12にキャリブレーションに必要な、描画座標位置とA/D変換座標位置を示します。

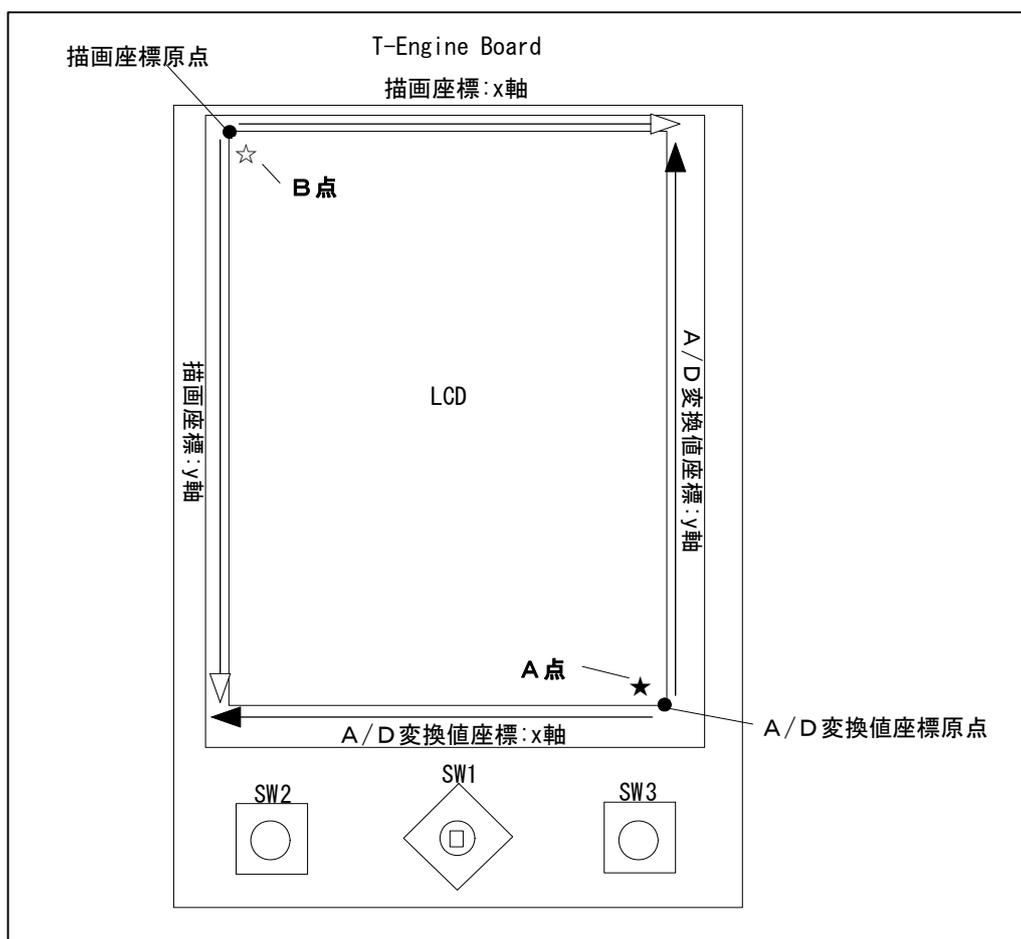


図 6.12 描画座標位置と A/D 変換座標位置

【キャリブレーション方法】

- ①SH7720はA点、B点の描画ドット位置を、XAPDR、YAPDR、XBPDR、YBPDRにそれぞれライトします。
- ②A点がタッチされたことをペンタッチ割込みで認識します。ペンタッチされたA点のA/D変換結果をXAPAR、YAPARにそれぞれライトします。
- ③同様にB点がタッチされたことをペンタッチ割込みで認識し、ペンタッチされたB点のA/D変換結果をXBPAR、YBPARにライトします。
- ④上記①～③のデータによりSH7720はキャリブレーションを行います。下式によりSH7720は、X位置A/D変換結果の1データあたりのドット数、およびY位置A/D変換結果の1データあたりのドット数を計算します。

X位置A/D変換結果の1データあたりのドット数 (DX)

$$DX = (DXA - DXB) / (TXB - TXA) \quad \text{※ただし、TXA} < \text{TXB、DXA} > \text{DXBであること。}$$

Y位置A/D変換結果の1データあたりのドット数 (DY)

$$DY = (DYA - DYB) / (TYB - TYA) \quad \text{※ただし、TYA} < \text{TYB、DYA} > \text{DYBであること。}$$

DXA : A点のX位置描画ドット位置 (XAPDR)

DYA : A点のY位置描画ドット位置 (YAPDR)

DXB : B点のX位置描画ドット位置 (XBPDR)

DYB : B点のY位置描画ドット位置 (YBPDR)

TXA : A点のX位置A/D変換結果 (XAPAR)

TYA : A点のY位置A/D変換結果 (YAPAR)

TXB : B点のX位置A/D変換結果 (XBPAR)

TYB : B点のY位置A/D変換結果 (YBPAR)

- ⑤次に計算結果を1000倍 (×1000) し、小数点以下を四捨五入した整数値をDXDR、DYDRにそれぞれライトします。

$$DX \text{ドットレジスタ (DXDR)} = DX \times 1000 \text{ (小数点以下四捨五入)}$$

$$DY \text{ドットレジスタ (DYDR)} = DY \times 1000 \text{ (小数点以下四捨五入)}$$

- ⑥電源コントローラは、DXDR、DYDR、XAPDR、YAPDR、XAPAR、YAPARに格納されたデータを使用して、LCDのタッチされた点のドット位置データ (XPDR、YPDR) を計算します。電源コントローラのドット位置データ計算方法を以下に示します。

X位置ドットレジスタ (XPDR)

$$XPDR = (DXA - (DX \times (TXD - TXA))) / 1000$$

Y位置ドットレジスタ (YPDR)

$$YPDR = (DYA - (DY \times (TYD - TYA))) / 1000$$

DXA : XA位置ドットレジスタ (XAPDR) のデータ

DYA : YA位置ドットレジスタ (YAPDR) のデータ

DX : DX1ドットレジスタ (DXDR) のデータ

DY : DYドットレジスタ (DYDR) のデータ

TXA : XA位置A/Dレジスタ (XAPAR) のデータ

TYA : YA位置A/Dレジスタ (YAPAR)

TXD : X位置A/Dレジスタ (XPAR) のデータ

TYD : Y位置A/Dレジスタ (YPAR) のデータ

電源コントローラは、X位置A/Dレジスタ (XPAR)、Y位置A/Dレジスタ (YPAR) のデータを出力後、DXドットレジスタ (DXDR)、DYドットレジスタ (DYDR) のデータが0でなければ、上記計算式より算出したデータをX位置、Y位置ドットレジスタ (XPDR、YPDR) に出力します。

なお、DXDR、DYDRのどちらかのデータが0であった場合は、計算を行わずにXPAR、YPARのデータだけを出力します。

6.5 キースイッチ制御

図6.13に電源コントローラが制御するT-Engineボードのスイッチを示します。電源コントローラは、CPUボードのSW1～SW3およびLCDボード上のSW1～SW3を制御します。

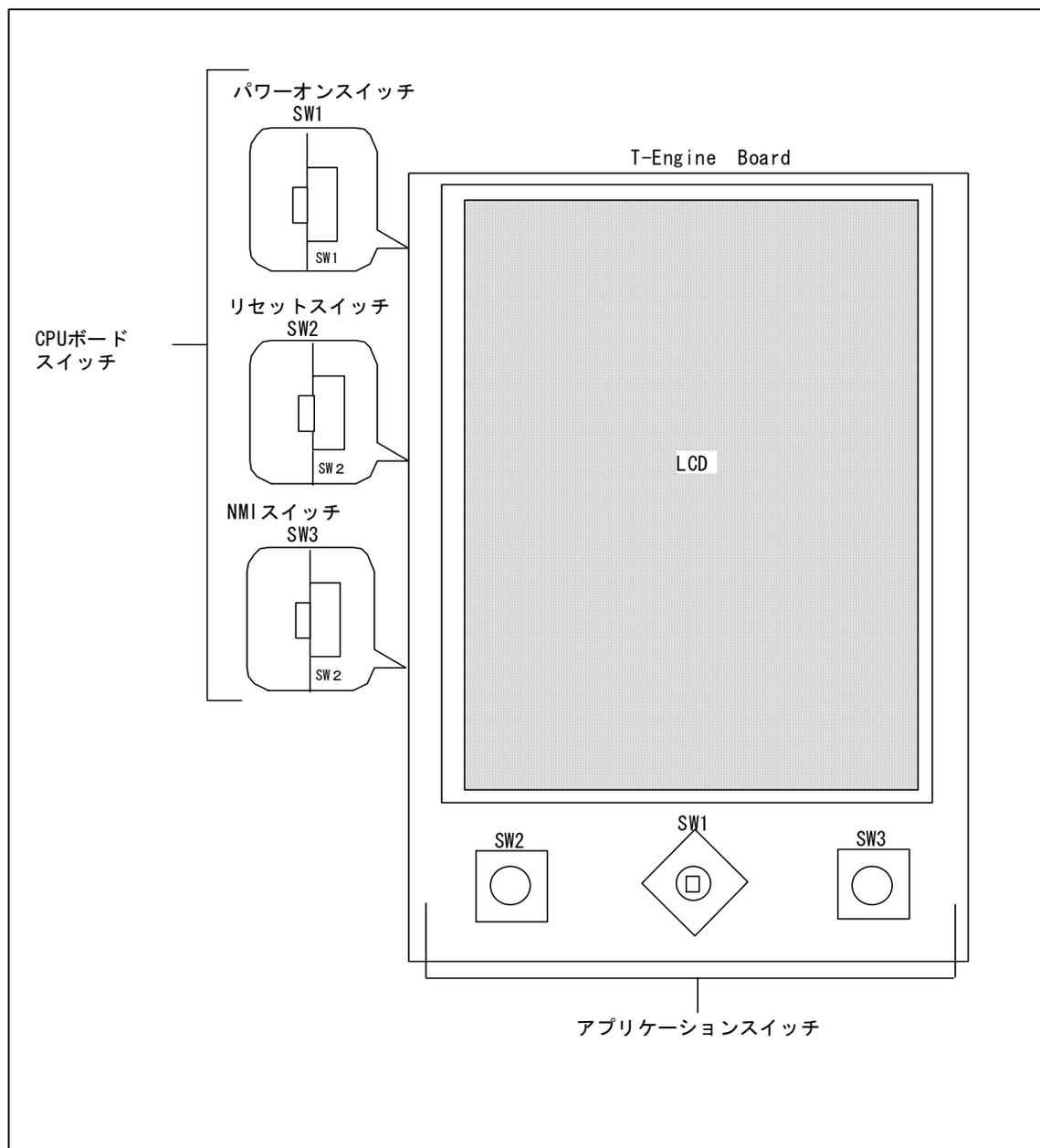


図 6.13 T-Engine ボードのスイッチ

6.5.1 CPUボードのスイッチ制御

(1) パワーオンスイッチ (SW1)

SH7720の電源がオフしている状態でパワーオンスイッチが0.5sec以上押されると、T-Engineボードの電源がオンになります。

T-Engineボードの電源がオンしている状態でパワーオンスイッチが2sec以上押されると、T-Engineボードの電源がオフになります。

(2) リセットスイッチ (SW2)

リセットスイッチが押されるとT-Engineボードをリセットします。

(3) NMIスイッチ入力 (SW3)

NMIスイッチが押されるとSH7720にNMI割込みを発生させます。

6.5.2 LCDボードのスイッチ制御 (アプリケーションスイッチ)

(1) LCDボードのカーソルスイッチ (SW1) およびプッシュスイッチ (SW2~3)

- ・カーソルスイッチとプッシュスイッチは10msec間隔でサンプリングを行い、3回連続して、同一のキーが押されていれば、カーソルスイッチとプッシュスイッチのキービットパターンデータを出力します。
- ・スイッチがONされるとキーON割込みを発生させます。また、スイッチがOFFされるとキーOFF割込みを発生させます。
- ・同一スイッチが押し続けられたとき、100~450msec (50msec刻み) 間隔でオートリピート割込みを発生させます。

6.5.3 キースイッチレジスタ一覧

表6.5にキースイッチのレジスタ一覧を示します。各レジスタの説明は、6.5.4~6.5.8を参照して下さい。

表6.5 キースイッチのレジスタ一覧

レジスタ	略称	アドレス	R/W	サイズ	備考
キーコントロールレジスタ	KEYCR	0x0060	R/W	1byte	
キーオートリピートタイムレジスタ	KATIMER	0x0061	R/W	1byte	
キービットパターンレジスタ	KBITPR	0x0064	R/W	2byte	
キー入カステータスレジスタ	KEYSR	0x0062	R/W	1byte	
RTC/タッチパネル/キー入力/電源ステータスレジスタ	RTKISR	0x0090	R/W	1byte	

6.5.4 キーコントロールレジスタ (KEYCR)

アドレス : 0x0060, 初期値 : 0x20

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	NMIE	PONSWI	ARKEYI	KEY_OFFI	KEY_ONI	KEY_STR
R	R	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W

(1) KEY_STR

KEY_STR ビット	設定内容
0	アプリケーションスイッチのキー入力を動作させない (初期値)
1	アプリケーションスイッチのキー入力を動作させる

(2) KEY_ONI

KEY_ONI ビット	設定内容
0	アプリケーションスイッチのキーON 割込みを発生させない (初期値)
1	アプリケーションスイッチのキーON 割込みを発生させる

(3) KEY_OFFI

KEY_OFFI ビット	設定内容
0	アプリケーションスイッチのキーOFF 割込みを発生させない (初期値)
1	アプリケーションスイッチのキーOFF 割込みを発生させる

(4) ARKEYI

ARKEYI ビット	設定内容
0	アプリケーションスイッチのオートリピート割込みを発生させない (初期値)
1	アプリケーションスイッチのオートリピート割込みを発生させる

(5) PONSWI

PONSWI ビット	設定内容
0	パワーオンスイッチ割込みを発生させない (初期値)
1	パワーオンスイッチ割込みを発生させる

(6) NMIE

NMIE ビット	設定内容
0	NMI スイッチが押されても SH7720 に NMI 割込みを発生させない
1	NMI スイッチが押されたら SH7720 に NMI 割込みを発生させる (初期値)

6.5.5 キーオートリピートタイムレジスタ (KATIMER)

アドレス : 0x0061, 初期値 : 0x01

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
450msec	400msec	350msec	300msec	250msec	200msec	150msec	100msec
R/W							

オートリピート割込みを発生させる時間を設定します。

100msec～450msec (50msec 刻み) でオートリピート割込みの発生時間を設定できます。

100msec～450msec のいずれかのビットを1にセットすることによりオートリピート割込みの発生時間を設定できます。

6.5.6 キービットパターンレジスタ (KBITPR)

アドレス : 0x0064, 初期値 : 0x0000

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8
0	0	0	0	0	SW2	0	SW3
R	R	R	R	R	R	R	R

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	0	SW1-5 (決定)	SW1-4 (↓)	SW1-3 (↑)	SW1-2 (←)	SW1-1 (→)
R	R	R	R	R	R	R	R

アプリケーションスイッチ (SW1～SW3) のキー入力の状態をビットパターンで格納するレジスタです。

(1) SWn

SWn ビット	設定内容
0	アプリケーションスイッチのキー入力 OFF (初期値)
1	アプリケーションスイッチのキー入力 ON

6.5.7 キー入カステータスレジスタ(KEYSR)

アドレス : 0x0062, 初期値 : 0x00

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	0	PONSWF	ARKEYF	KEY_OFFF	KEY_ONF	0
R	R	R	R/W	R/W	R/W	R/W	R

(1) KEY_ONF

KEY_ONF ビット	設定内容
0	アプリケーションスイッチのキーが ON されていない (初期値)
1	アプリケーションスイッチのキーが ON された この時、KEY_ONI ビットが 1 に設定されているとキー ON 割込みが発生します 【クリア条件】 KEY_ONF ビットが 1 で 0 を書き込んだとき

(2) KEY_OFFF

KEY_OFFF ビット	設定内容
0	アプリケーションスイッチのキーが ON 状態または、OFF 状態 (初期値)
1	アプリケーションスイッチのキーが ON 状態から OFF 状態になった この時、KEY_OFFI ビットが 1 に設定されているとキー OFF 割込みが発生します 【クリア条件】 KEY_OFFF ビットが 1 で 0 を書き込んだとき

(3) ARKEYF

ARKEYF ビット	設定内容
0	アプリケーションスイッチの同一キーがキーオートリピートタイムレジスタで設定された時間 ON されていない。(初期値)
1	アプリケーションスイッチの同一キーがキーオートリピートタイムレジスタで設定された時間 ON されている。 この時、ARKEYI ビットが 1 に設定されているとリピート割込みが発生します。 【クリア条件】 ARKEYF ビットが 1 で 0 を書き込んだとき。

(4) PONSWF

PONSWF ビット	設定内容
0	2sec 以上パワーオンスイッチが ON されていない (初期値)
1	2sce 以上パワーオンスイッチが ON された この時、PONSWI ビットが 1 に設定されているとパワーオンスイッチ割込みが発生します 【クリア条件】 PONSWF ビットが 1 で 0 を書き込んだとき

【アプリケーションスイッチのキー入力についての補足説明】

- (1) 同時に複数キーを押したとき、押されたスイッチに対応するビットがすべて1にセットされ、KEY_ONF 割込みを許可していると割込みを発生させます。
- (2) 同時に複数キーを押したとき、キービットパターンレジスタのデータが変化した場合、KEY_ONF 割込みを許可していると割込みを発生させます。

－例－

SW1 と SW2 を同時に押した状態から SW1 と SW3 を同時に押した状態に変化したとき KEY_ONF 割込みが発生します。

- (3) キーを押した状態から、すべてのキーを離れた場合、KEY_OFFI を許可していると割込みが発生します。

- (4) キーを離れた場合、離す直前のキー状態がキービットパターンレジスタに格納されています。

－例－

SW1 を押した状態から SW1 を離すとキービットパターンレジスタは、SW1 ビットが1にセットされています。

6.5.8 RTC／タッチパネル／キー入力／電源ステータスレジスタ (RTKISR)

RTC、タッチパネル、キー入力の状態を示すステータスレジスタです。

ここではキー入力に関するステータスビットを説明します。

アドレス：0x0090, 初期値：0x00

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	0	IRRIF	POWERIF	KEYIF	TPIF	RTCIF
R	R	R	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W

(1) KEYIF

KEYIF ビット	設定内容
0	キー入力ステータスレジスタの PONSWF、ARKEYF、KEY_OFFF、KEY_ONF ビットが全て0 (初期値)
1	キー入力ステータスレジスタの PONSWF、ARKEYF、KEY_OFFF、KEY_ONF ビットの内どれかが1にセットされている 【クリア条件】 KEYIF ビットが1で0を書き込んだとき

6.6 電源制御

電源制御の機能を以下に示します。また、表6.6に電源制御レジスタ一覧を示します。

なお、各レジスタの説明は、6.6.1~6.6.3を参照して下さい。

- (1) T-Engine ボードの電源の ON/OFF を制御します。
- (2) 電源 OFF の時にパワーオンスイッチが 0.5sec 以上押されると、T-Engine ボード電源が ON になります。
- (3) SH7720 により T-Engine ボードの電源の OFF が可能です。
- (4) ディップ SW5-7 を ON に設定することにより、電源コントローラパワーオンと同時に T-Engine ボードの電源が ON になります。

表 6.6 電源制御レジスタ一覧

レジスタ	略称	アドレス	R/W	サイズ	備考
システムパワーコントロールレジスタ 1	SPOWCR1	0x0070	R/W	1byte	
システムパワーコントロールレジスタ 2	SPOWCR2	0x0071	R/W	1byte	

6.6.1 システムパワーコントロールレジスタ 1 (SPOWCR1)

アドレス : 0x0070, 初期値 : 0x01

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	0	0	0	0	0	SPOWER
R	R	R	R	R	R	R	R/W

(1) SPOWER

SPOWER ビット	設定内容
0	システム電源 OFF
1	システム電源 ON (初期値)

6.6.2 システムパワーコントロールレジスタ 2 (SPOWCR2)

アドレス : 0x0071, 初期値 : 0x01

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	0	0	0	0	0	SFPOWER
R	R	R	R	R	R	R	R/W

(1) SFPOWER

SFPOWER	設定内容
0	SH7720 の制御により T-Engine ボードの電源を OFF する
1	パワーオンスイッチを押すことにより T-Engine ボードの電源を OFF する (初期値)

6.6.3 RTC／タッチパネル／キー入力／電源ステータスレジスタ（RTKISR）

RTC、タッチパネル、キー入力の状態を示すステータスレジスタです。
ここでは電源制御に関するステータスビットについて説明します。

アドレス：0x0090, 初期値：0x00

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	0	IRRIF	POWERIF	KEYIF	TPIF	RTCIF
R	R	R	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W

(1) POWERIF

このビットは、将来機能拡張用のビットです。アクセスは行わないで下さい。リードすると常に0が読み込まれます。

6.7 LCDフロントライト制御

LCD フロントライト制御の機能を以下に示します。また、表 6.7 に LCD フロントライト制御レジスタ一覧を示します。

(1)LCD のフロントライトの点灯/消灯を制御します。

表 6.7 LCD フロントライトレジスタ一覧

レジスタ	略称	アドレス	R/W	サイズ	備考
LCD フロントライトレジスタ	LCDR	0x00A1	R/W	1byte	

6.8.1 LCDフロントライトレジスタ（LCDR）

アドレス：0x00A1, 初期値：0x01

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	0	0	0	0	0	FRONTL
R	R	R	R	R	R	R	R/W

(1) FRONTL

FRONTL ビット	設定内容
0	LCD フロントライトは消灯
1	LCD フロントライトは点灯（初期値）

6.8 リセット制御

リセット制御の機能を以下に示します。また、表 6.8 にリセット制御レジスタ一覧を示します。

(1) T-Engine のリセットを制御します。

表 6.8 リセットレジスタ一覧

レジスタ	略称	アドレス	R/W	サイズ	備考
リセットコントロールレジスタ	RESTCR	0x00A2	R/W	1byte	

6.9.1 RESTCRレジスタ (RESTCR)

アドレス : 0x00A2, 初期値 : 0x02

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	0	0	0	0	SWRES	SORES
R	R	R	R	R	R	R/W	R/W

(1) SORES

SORES ビット	設定内容
0	T-Engine ボードをリセットスタートしない。(初期値)
1	T-Engine ボードをリセットスタートする。

このビットが1にセットされると T-Engine ボードが再起動します。

(2) SWRES

SWRES ビット	設定内容
0	リセットスイッチ (SW2) により電源コントローラを除くデバイスをリセットする。
1	リセットスイッチ (SW2) により電源コントローラを含むすべてのデバイスをリセットする。(初期値)

6.9 赤外線リモコン制御

赤外線リモコン制御の機能を以下に示します。また、表6.9に赤外線リモコン制御レジスタ一覧を示します。
なお、各レジスタの説明は、6.9.1~6.9.8を参照して下さい。

- (1) 2種類の赤外線リモコン信号のフォーマットに対応
NECフォーマットと家製協フォーマットの2種類に対応しています。
- (2) 赤外線リモコン信号を受信する機能
最大255byteの赤外線リモコン信号を格納することができます。受信したデータは受信FIFOデータレジスタ IRRRFDRから読むことができます。
指定されたフォーマットの赤外線リモコン信号を受信することが可能です。
1フレーム信号を受信したとき、受信した割込みを発生させることができます。
- (3) 赤外線リモコン信号を送信する機能
最大255byteの赤外線リモコン信号を送信することができます。
送信するデータは送信FIFOデータレジスタ IRRSFDRに書き込むことができます。
指定されたフォーマットの赤外線リモコン信号を送信します。

表 6.9 赤外線リモコン制御レジスタ一覧

レジスタ	略称	アドレス	R/W	サイズ
赤外線リモコンコントロールレジスタ	IRRCR	0x00B0	R/W	1byte
赤外線リモコンステータスレジスタ	IRRSR	0x00B1	R/W	1byte
赤外線リモコン信号の受信データ数レジスタ	IRRRDNR	0x00B2	R	1byte
赤外線リモコン信号の送信データ数レジスタ	IRRS DNR	0x00B3	R	1byte
赤外線リモコン信号の受信 FIFO データレジスタ	IRRRFDR	0x00B4	R	1byte
赤外線リモコン信号の送信 FIFO データレジスタ	IRRSFDR	0x00B5	W	1byte

6.9.1 赤外線リモコンコントロールレジスタ (IRRCR)

アドレス : 0x00B0, 初期値 : 0x00

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	0	0	TDIE	RDIE	FORMAT	START
R	R	R	R	R/W	R/W	R/W	R/W

(1) START

START ビット	設定内容
0	赤外線リモコンを動作させない(初期値)
1	赤外線リモコンを動作させて、データの送受信を開始する

(2) FORMAT

FORMAT ビット	設定内容
0	NEC フォーマット に設定する (初期値)
1	家製協フォーマットに設定する

(3) RDIE

RDIE ビット	設定内容
0	1 フレームの赤外線リモコン信号の受信が完了した際の割込みを発生させない (初期値)
1	1 フレームの赤外線リモコン信号の受信が完了した際の割込みを発生させる

(4) TDIE

TDIE ビット	設定内容
0	1 フレームの赤外線リモコン信号の送信が完了した際の割込みを発生させない。(初期値)
1	1 フレームの赤外線リモコン信号の送信が完了した際の割込みを発生させる

6.9.2 赤外線リモコンステータスレジスタ (IRRSR)

アドレス : 0x00B1, 初期値 : 0x00

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	0	0	TDI	RDI	0	RDBFER
R	R	R	R	R/W	R/W	R	R/W

(1) RDBFER

RDBFER ビット	設定内容
0	受信時にバッファフルエラーが発生していない (初期値)
1	受信時にバッファフルエラーが発生した

(2) RDI

RDI ビット	設定内容
0	1 フレームのデータ受信が完了していない(初期値)
1	1 フレームのデータ受信が完了した 【クリア条件】 RDI ビットが1で0を書込んだとき

(3) TDI

TDI ビット	設定内容
0	1 フレームのデータ送信が完了していない (初期値)
1	1 フレームのデータ送信が完了した 【クリア条件】 TDI ビットが1で0を書込んだとき

6.9.3 赤外線リモコン信号の受信データ数レジスタ (IRRRDNR)

アドレス : 0x00B2, 初期値 : 0x00

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
IRRRD_D7	IRRRD_D6	IRRRD_D5	IRRRD_D4	IRRRD_D3	IRRRD_D2	IRRRD_D1	IRRRD_D0
R	R	R	R	R	R	R	R

このレジスタは、受信 FIFO レジスタに格納された赤外線リモコン信号の受信データ数を示しています。このレジスタが 0x00 のとき受信データが無いことを示し、0xFF のとき受信 FIFO レジスタがフルとなっていることを示します。

6.9.4 赤外線リモコン信号の送信データ数レジスタ (IRRSDNR)

アドレス : 0x00B3, 初期値 : 0x00

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
IRRSD_D7	IRRSD_D6	IRRSD_D5	IRRSD_D4	IRRSD_D3	IRRSD_D2	IRRSD_D1	IRRSD_D0
R	R	R	R	R	R	R	R

このレジスタは、送信 FIFO レジスタにおける赤外線リモコン信号の未送信データ数を示します。このレジスタが 0x00 のとき送信データが無いことを示し、0xFF のとき送信 FIFO レジスタがフルとなっていることを示します。

6.9.5 赤外線リモコン信号の受信FIFOデータレジスタ (IRRRFDR)

アドレス : 0x00B4, 初期値 : 0x00

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
IRRRDR_D7	IRRRDR_D6	IRRRDR_D5	IRRRDR_D4	IRRRDR_D3	IRRRDR_D2	IRRRDR_D1	IRRRDR_D0
R	R	R	R	R	R	R	R

このレジスタは、受信データを格納する 8bit の FIFO レジスタです。受信データがエンプティになるまでこのレジスタから受信データを取得することができます。6.9.8 赤外線リモコンデータ構造を参照して下さい。

6.9.6 赤外線リモコン信号の送信FIFOデータレジスタ (IRRSFDR)

アドレス : 0x00B5, 初期値 : 0x00

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
IRRSR_D7	IRRSR_D6	IRRSR_D5	IRRSR_D4	IRRSR_D3	IRRSR_D2	IRRSR_D1	IRRSR_D0
W	W	W	W	W	W	W	W

このレジスタは、送信データを格納する 8bit の FIFO レジスタです。このレジスタがフルになるまで送信データを格納することができます。詳細は、6.9.8 赤外線リモコンデータ構造を参照して下さい。

6.9.7 RTC/タッチパネル/キー入力/電源ステータスレジスタ (RTKISR)

このレジスタは、RTC、タッチパネル、キー入力の状態を示すステータスレジスタです。ここでは赤外線リモコンに関するステータスビットを説明します。

アドレス : 0x0090, 初期値 : 0x00

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	0	IRRIF	POWERIF	KEYIF	TPIF	RTCIF
R	R	R	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W

IRRIF

IRRIF ビット	設定内容
0	1 フレームのデータ送受信が完了していない (初期値)
1	1 フレームのデータ送受信が完了した 【クリア条件】 IRRIF ビットが 1 で 0 を書き込んだとき

6.9.8 赤外線リモコンデータ構造

赤外線リモコンデータ、リピートコードの構造を以下に示します。また、例として NEC フォーマットのリモコンデータ構造を示します。

リモコンデータ	LEN		DATA1	DATA2	DATAn
---------	-----	--	-------	-------	-------	-------

リピートコード	0x00					
---------	------	--	--	--	--	--

例) NEC フォーマットのリモコンデータ

	0x04		カスタム 1	カスタム 2	データ 1	データ 2
--	------	--	--------	--------	-------	-------

【赤外線リモコン操作手順】

【初期設定】

- (1) IRRCR レジスタの FORMAT ビットを選択することで 2 種類のフォーマットを設定します。
- (2) IRRCR レジスタの START ビットを 1 にして赤外線リモコンを動作させると共に、赤外線信号の受信を開始します。
- (3) 1 フレーム信号の受信が完了した際の割り込みを発生させたい時は RDIE ビットを 1 に設定します。
- (4) 1 フレーム信号の送信が完了した際の割り込みを発生させたい時は TDIE ビットを 1 に設定します。

【赤外線信号を取得する場合】

- (1) 1 フレームのデータの受信が完了 (RDI=1) すると、RTKISR レジスタの IRRIF ビットが 1 になります。
- (2) 受信完了の割り込みを許可している (RDIE=1) 場合、1 フレームの受信データが IRRRFDR に格納されると割り込みが発生します。
- (3) 受信データを取得するときは、受信 FIFO データレジスタ IRRRFDR をリードします。IRRFDR には 1 フレームの受信データ数と受信データが受信データ数分格納されており、IRRFDR をリードすると受信データ数、受信データの順でデータを出力します。
- (4) 受信したサイズは、受信データ数レジスタ IRRRDNR に示されます。2 フレームの受信を行った場合は、2 フレーム合計の受信データ数を示します。

【赤外線信号を送信する場合】

- (1) 送信データを送信するときは、送信 FIFO データレジスタ IRRSFDR にライトします。IRRSFDR には、1 フレームの送信データ数、送信データの順でライトします。
なお、送信データ数は、送信データとしては送信しません。
- (2) 未送信データ数は、送信データ数レジスタ IRRSDNR に示されます。
- (3) 送信データ IRRSFDR へのライトは、未送信データ数 IRRSDNR が 255 になるまで行うことができます。
- (4) 1 フレームのデータの送信が完了 (TDI=1) すると、RTKISR レジスタの IRRIF ビットが 1 になります。送信完了の割り込みを許可している (TDIE=1) 場合、送信完了割り込みが発生します。

⚠ 注意

赤外線リモコンの設定に関して：



- フォーマットの種類の変更は、IRRCR レジスタの START ビットを 1 にする前に同レジスタの FORMAT の値を設定して下さい。
- IRRCR レジスタの START ビットが 0 のときの受信、送信の動作は保証しません。
- リードする際のサイズ指定値が IRRRDNR よりも大きいとき、リードデータの超過分に対しては” FF”が入ります。
- 送信データは、カスタムコード、データコードのみを指定し、リーダ、ストップビット、フレームスペース、トレーラは自動で付加されます。
- ライトデータ数が、残り送信データ数 (255byte - 送信データ数レジスタ IRRSDNR) よりも大きいとき、データ長エラーが発生します。
- 受信時に IRRRFDR がフルになった場合、バッファフルエラービット RDBFER を 1 にして、その後受信したデータは破棄します。

RTKISR レジスタの IRRIF ビットがクリアされる条件は、IRRFIF ビットが 1 で 0 を書込んだときです。

6.10 シリアルEEPROM制御

シリアル EEPROM 制御機能を以下に示します。また、表 6.10 にシリアル EEPROM 制御レジスタ一覧を示します。なお、各レジスタの説明は、6.10.1～6.10.3 を参照して下さい。

(1) シリアル EEPROM (512byte) のリード/ライトが可能です。

表 6.10 シリアル EEPROM 制御レジスタ一覧

レジスタ	略称	アドレス	R/W	サイズ
EEPROM コントロールレジスタ	EEPCR	0x00C0	R/W	1byte
EEPROM データレジスタ	EEPDR	0x0100～ 0x02FF	R/W	1byte×512

6.10.1 EEPROMコントロールレジスタ(EEPCR)

アドレス : 0x00C0, 初期値 : 0x00

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	0	0	0	0	0	START
R	R	R	R	R	R	R	R/W

(1) START

START ビット	設定内容
0	シリアル EEPROM を動作させない(初期値)
1	シリアル EEPROM を動作させる

6.10.2 EEPROMデータレジスタ(EEPDR)

アドレス : 0x0100～0x02FF, 初期値 : 不定

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
EEPDR_D7	EEPDR_D6	EEPDR_D5	EEPDR_D4	EEPDR_D3	EEPDR_D2	EEPDR_D1	EEPDR_D0
R/W							

このレジスタは、上記のような 8bit 構造が下記のように 512 連続して構成されています。

EEPDR のアドレス	
0x0100	8bit
0x0101	8bit
	・
	・
	・
0x02FE	8bit
0x02FF	8bit

EEPROM のアドレスは、EEPDR のアドレスと対応しています。EEPROM にリード/ライトする際は、EEPDR のアドレスを指定し、リード/ライトして下さい。

6.10.3 シリアルEEPROM操作手順

【初期設定】

(1) EEPDR レジスタの START ビットを 1 に設定します。

【シリアル EEPROM をリード/ライトする場合】

(1) EEPROM のアドレスと対応する EEPDR のアドレスを指定しリード/ライトして下さい。

注意

EEPDRレジスタの設定に関して：



EEPDRレジスタのSTARTビットが0のときのリード/ライトデータは保証しません。

6.11 電子ボリューム制御

電子ボリューム制御機能を以下に示します。また、表 6.11 に電子ボリューム制御レジスタ一覧を示します。

なお、各レジスタの説明は、6.11.1~6.11.2 を参照して下さい。

- (1) 電子ボリューム値を設定可能
電子ボリューム値を 0x00 (音量小) ~0xFF (音量大) に設定可能です。
- (2) 2つの電子ボリューム値を設定可能
右あるいは左スピーカの電子ボリューム値を設定できます。

表 6.12 電子ボリューム制御レジスタ一覧

レジスタ	略称	アドレス	R/W	サイズ
右スピーカ用の電子ボリュームデータレジスタ	EVDR	0x00D0	R/W	1byte
左スピーカ用の電子ボリュームデータレジスタ	EVLDR	0x00D1	R/W	1byte

6.11.1 右スピーカ用の電子ボリュームデータレジスタ (EVDR)

アドレス : 0x00D0, 初期値 : 0x00

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
EVDR_D7	EVDR_D6	EVDR_D5	EVDR_D4	EVDR_D3	EVDR_D2	EVDR_D1	EVDR_D0
R/W							

設定できる値は、0x00~0xFF です。

6.11.2 左スピーカ用の電子ボリュームデータレジスタ (EVLDR)

アドレス : 0x00D1, 初期値 : 0x00

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
EVLDR_D7	EVLDR_D6	EVLDR_D5	EVLDR_D4	EVLDR_D3	EVLDR_D2	EVLDR_D1	EVLDR_D0
R/W							

設定できる値は、0x00~0xFF です。

6.12 電源コントローラのレジスタ初期値

電源コントローラのレジスタの値は、以下の条件により異なります。

A～D条件のときのレジスタの値は、表6.12～表6.21のレジスタ一覧表を参照して下さい。

特に、A条件では、電源コントローラのレジスタは、全て初期化されます。初期値は、このマニュアルの各レジスタに記載している値となります。

【条件】

A条件：電源を投入したとき。

ハードリセットスイッチ（SW4）を押したとき。

B条件：パワーオンスイッチ（SW1）により電源がONされたとき。

RESTCRのSORESビットを1にセットしたとき。

RESTCRのSWRESビットを1にセットしてリセットスイッチ（SW2）を押したとき。

C条件：RESTCRのSWRESビットを0にクリアしてリセットスイッチ（SW2）を押したとき。

D条件：SPOWCR1のSPOWERビットを0にセットしたとき。

表 6.12 RTC レジスタ各条件での値

レジスタ	略称	A条件	B条件	C条件	D条件
RTCコントロールレジスタ	RTCCR	初期値	初期値	保持	初期値
RTCステータスレジスタ	RTCSR	初期値	保持	保持	保持
秒カウンタ	SECNT	初期値	動作	動作	動作
分カウンタ	MINCNT	初期値	動作	動作	動作
時カウンタ	HRCNT	初期値	動作	動作	動作
曜日カウンタ	WKCNT	初期値	動作	動作	動作
日カウンタ	DAYCNT	初期値	動作	動作	動作
月カウンタ	MONCNT	初期値	動作	動作	動作
年カウンタ	YRCNT	初期値	動作	動作	動作
秒アラームカウンタ	SECAR	初期値	保持	保持	保持
分アラームカウンタ	MINAR	初期値	保持	保持	保持
時アラームカウンタ	HRAR	初期値	保持	保持	保持
曜日アラームカウンタ	WKAR	初期値	保持	保持	保持
日アラームカウンタ	DAYAR	初期値	保持	保持	保持
月アラームカウンタ	MONAR	初期値	保持	保持	保持
RTC/タッチパネル/キー入力/ 電源ステータスレジスタ	RTKISR	初期値	初期値	保持	初期値

表 6.13 タッチパネルレジスタ各条件での値

レジスタ	略称	A 条件	B 条件	C 条件	D 条件
タッチパネルコントロールレジスタ	TPLCR	初期値	初期値	保持	初期値
タッチパネルステータスレジスタ	TPLSR	初期値	初期値	保持	初期値
タッチパネルサンプリングコントロールレジスタ	TPLSCR	初期値	初期値	保持	初期値
X 位置 A/D レジスタ	XPAR	初期値	初期値	保持	初期値
Y 位置 A/D レジスタ	YPAR	初期値	初期値	保持	初期値
X 位置ドットレジスタ	XPDR	初期値	初期値	保持	初期値
Y 位置ドットレジスタ	YPDR	初期値	初期値	保持	初期値
XA 位置ドットレジスタ	XAPDR	初期値	保持	保持	保持
YA 位置ドットレジスタ	YAPDR	初期値	保持	保持	保持
XB 位置ドットレジスタ	XPDR	初期値	保持	保持	保持
YB 位置ドットレジスタ	YBPDR	初期値	保持	保持	保持
XC 位置ドットレジスタ	XCPDR	初期値	保持	保持	保持
YC 位置ドットレジスタ	YCPDR	初期値	保持	保持	保持
XA 位置 A/D レジスタ	XAPAR	初期値	保持	保持	保持
YA 位置 A/D レジスタ	YAPAR	初期値	保持	保持	保持
XB 位置 A/D レジスタ	XPAPAR	初期値	保持	保持	保持
YB 位置 A/D レジスタ	YPAPAR	初期値	保持	保持	保持
XC 位置 A/D レジスタ	XCPAR	初期値	保持	保持	保持
YC 位置 A/D レジスタ	YCPAR	初期値	保持	保持	保持
DX ドットレジスタ	DXDR	初期値	保持	保持	保持
DY ドットレジスタ	DYDR	初期値	保持	保持	保持
X 位置ドット算出 A/D 値	XPARDOT	初期値	保持	保持	保持
X 位置ドット算出 A/D 値 1	XPARDOT1	初期値	保持	保持	保持
X 位置ドット算出 A/D 値 2	XPARDOT2	初期値	保持	保持	保持
X 位置ドット算出 A/D 値 3	XPARDOT3	初期値	保持	保持	保持
X 位置ドット算出 A/D 値 4	XPARDOT4	初期値	保持	保持	保持
Y 位置ドット算出 A/D 値	YPARDOT	初期値	保持	保持	保持
Y 位置ドット算出 A/D 値 1	YPARDOT1	初期値	保持	保持	保持
Y 位置ドット算出 A/D 値 2	YPARDOT2	初期値	保持	保持	保持
Y 位置ドット算出 A/D 値 3	YPARDOT3	初期値	保持	保持	保持
Y 位置ドット算出 A/D 値 4	YPARDOT4	初期値	保持	保持	保持
RTC/タッチパネル/キー入力/ 電源ステータスレジスタ	RTKISR	初期値	初期値	保持	初期値

表 6.14 スイッチ入力レジスタ各条件での値

レジスタ	略称	A 条件	B 条件	C 条件	D 条件
キーコントロールレジスタ	KEYCR	初期値	初期値	保持	初期値
キーオートリピーertimeレジスタ	KATIMER	初期値	初期値	保持	初期値
キー入力ステータスレジスタ	KEYSR	初期値	初期値	保持	初期値
キービットパターンレジスタ	KBITPR	初期値	初期値	保持	初期値
RTC/タッチパネル/キー入力/ 電源ステータスレジスタ	RTKISR	初期値	初期値	保持	初期値

表 6.15 電源制御レジスタ各条件での値

レジスタ	略称	A 条件	B 条件	C 条件	D 条件
システムパワーコントロールレジスタ 1	SPOWCR1	初期値	初期値	保持	0x00
システムパワーコントロールレジスタ 2	SPOWCR2	初期値	初期値	保持	初期値
RTC/タッチパネル/キー入力/ 電源ステータスレジスタ	RTKISR	初期値	初期値	保持	初期値

表 6.16 LED レジスタ各条件での値

レジスタ	略称	A 条件	B 条件	C 条件	D 条件
LED レジスタ	LEDR	初期値	初期値	保持	0x00

表 6.17 LCD フロントライトレジスタ各条件での値

レジスタ	略称	A 条件	B 条件	C 条件	D 条件
LCD フロントライトレジスタ	LCDR	初期値	初期値	保持	0x00

表 6.18 リセットレジスタ各条件での値

レジスタ	略称	A 条件	B 条件	C 条件	D 条件
リセットコントロールレジスタ	RETCR	初期値	初期値	保持	初期値

表 6.19 赤外線リモコン制御レジスタ各条件での値

レジスタ	略称	A 条件	B 条件	C 条件	D 条件
赤外線リモコンコントロールレジスタ	IRRCR	初期値	初期値	保持	初期値
赤外線リモコンステータスレジスタ	IRRSR	初期値	初期値	保持	初期値
赤外線リモコン信号の受信データ数レジスタ	IRRRDNR	初期値	初期値	保持	初期値
赤外線リモコン信号の送信データ数レジスタ	IRRSNDR	初期値	初期値	保持	初期値
赤外線リモコン信号の受信 FIFO データレジスタ	IRRRFDR	初期値	初期値	保持	初期値
赤外線リモコン信号の送信 FIFO データレジスタ	IRRSFDR	初期値	初期値	保持	初期値

表 6.20 シリアル EEPROM 制御レジスタ各条件での値

レジスタ	略称	A 条件	B 条件	C 条件	D 条件
EEPROM コントロールレジスタ	EEPCR	初期値	初期値	保持	初期値
EEPROM データレジスタ	EEPDR	初期値	初期値	保持	初期値

表 6.21 電子ボリューム制御レジスタ各条件での値

レジスタ	略称	A 条件	B 条件	C 条件	D 条件
右スピーカ用の電子ボリュームデータレジスタ	EVRDR	初期値	初期値	保持	初期値
左スピーカ用の電子ボリュームデータレジスタ	EVLDR	初期値	初期値	保持	初期値

第7章 外部割り込み

7.1 SH7720外部割り込み

図7.1にSH7720の割り込み信号の構成を示します。また、表7.1に各割り込み信号のレベル対応表を示します。図7.1に示すとおりT-Engineボード内部の各デバイスからの割り込み信号は、SH7720の/IRQ4、/IRQ5、PINT11、PINT6、PINT7端子およびCPLDで/IRL信号に変換し、SH7720の/IRL[3..0]に出力します。

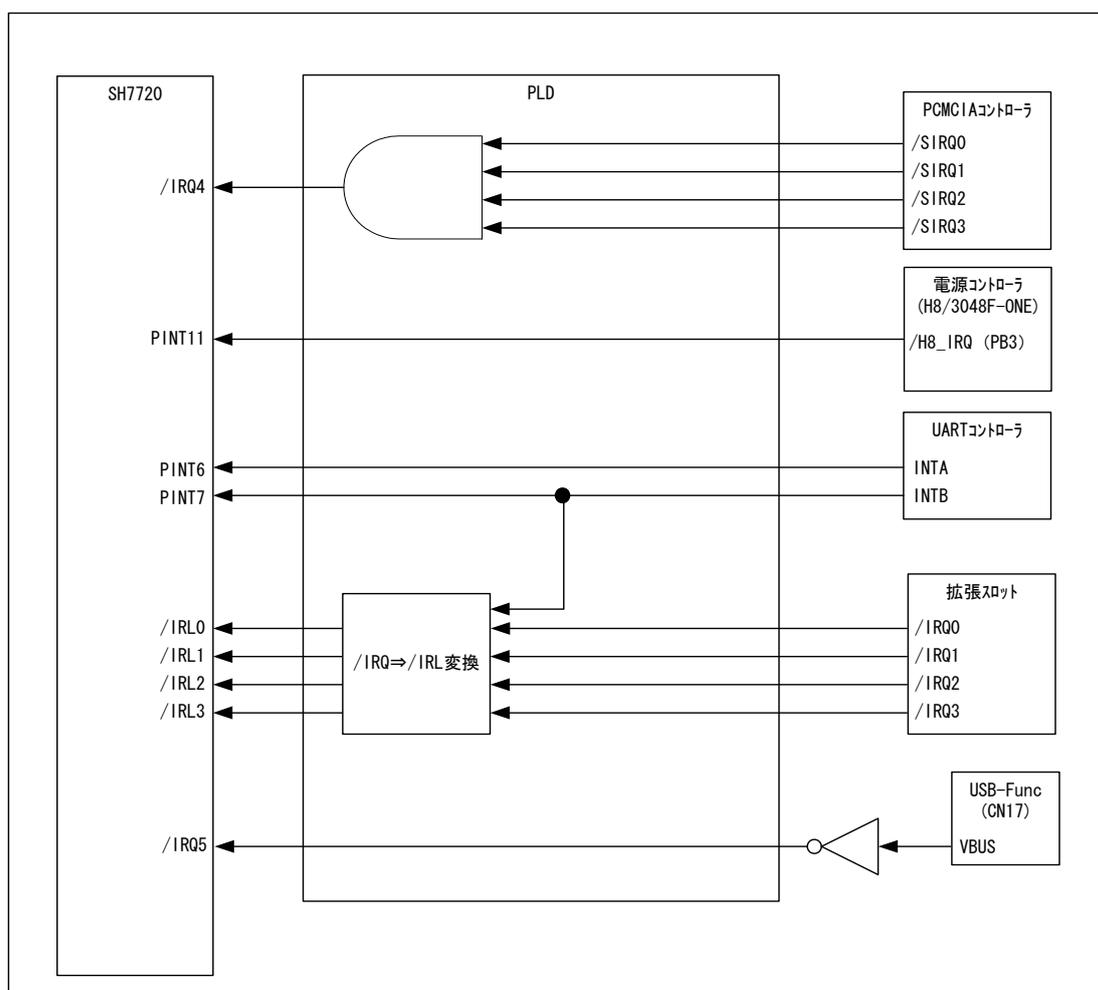


図 7.1 割り込み信号構成

表 7.1 各割り込み信号のレベル対応表

No.	割り込み要求元	割り込み入力端子	割り込み信号レベル	備考
1	PCMCIAコントローラ	/IRQ4	アクティブLOW	SIRQ0~3
2	UARTコントローラchA	PINT6	アクティブHIGH	H8/3048F-ONE通信用
3	UARTコントローラchB	PINT7	アクティブHIGH	デバッグ通信用
		/IRL[3:0]	/IRL[3:0]=0111	割り込みレベル8
4	H8/3048F-ONE	PINT11	アクティブLOW	
5	拡張スロット/IRQ0(*1)	/IRL[3:0]	/IRL[3:0]=1101	割り込みレベル2
6	拡張スロット/IRQ1(*1)	/IRL[3:0]	/IRL[3:0]=1001	割り込みレベル6
7	拡張スロット/IRQ2(*1)	/IRL[3:0]	/IRL[3:0]=0101	割り込みレベル10
8	拡張スロット/IRQ3(*1)	/IRL[3:0]	/IRL[3:0]=0001	割り込みレベル14
9	USB	/IRQ5	アクティブLOW	USBファンクションVBUS

* 1 : 拡張からの割り込みは、アクティブ Low として、入力してください。

【MEMO】

第8章 T-Engineボード拡張スロット

8.1 拡張スロット仕様

図8.1に拡張スロットの配置図を示します。

コネクタ番号：CN2

T-Engineボード実装コネクタ型式：24-5603-14-0101-861（京セラエルコ）

適合コネクタ型名：14-5603-14-0101-861（京セラエルコ）

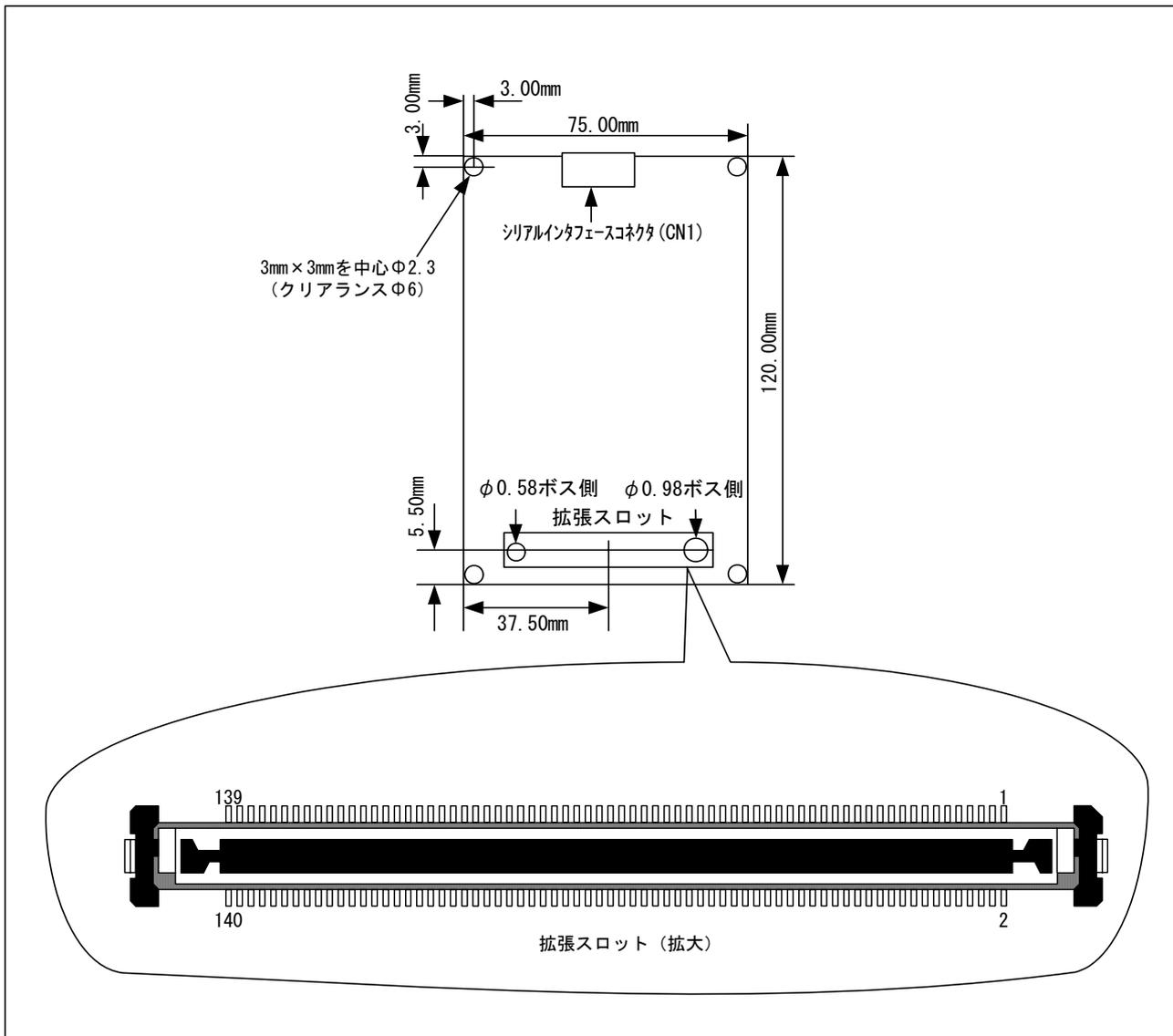


図 8.1 拡張スロットの配置図

8.2 拡張スロット信号配置

表8.1に拡張スロット信号配置を示します。

表 8.1 拡張スロット信号配置

Pin No.	信号名	I/O	Pin No.	信号名	I/O	Pin No.	信号名	I/O	Pin No.	信号名	I/O
1	5.0V(*1)	-	36	D29	I/O	71	A24	O	106	/CTS(*6)	I
2	5.0V	-	37	D30	I/O	72	A25	O	107	-	-
3	5.0V	-	38	D31	I/O	73	/EPROMCE	O	108	AEMD0	I
4	5.0V	-	39	GND	-	74	/CS2	O	109	GND	-
5	D0	I/O	40	GND	-	75	/CS4	O	110	GND	-
6	D1	I/O	41	CKIO	O	76	/CS5	O	111	TCK	I
7	D2	I/O	42	GND	-	77	RDWR	O	112	TMS	I
8	D3	I/O	43	GND	-	78	/BS	O	113	/TRST	I
9	D4	I/O	44	GND	-	79	GND	-	114	TDI	I
10	D5	I/O	45	A0	O	80	GND	-	115	TDO	O
11	D6	I/O	46	A1	O	81	/RD	O	116	/ASEBRKAK	O
12	D7	I/O	47	A2	O	82	/WAIT	I	117	3.3VSB(*3)	-
13	D8	I/O	48	A3	O	83	/WE0	O	118	3.3VSB	-
14	D9	I/O	49	A4	O	84	/WE1	O	119	3.3VSB	-
15	D10	I/O	50	A5	O	85	/WE2	O	120	3.3VSB	-
16	D11	I/O	51	A6	O	86	/WE3	O	121	AUDATA0	I/O
17	D12	I/O	52	A7	O	87	GND	-	122	AUDATA1	I/O
18	D13	I/O	53	A8	O	88	GND	-	123	AUDATA2	I/O
19	D14	I/O	54	A9	O	89	/IRQ0	I	124	AUDATA3	I/O
20	D15	I/O	55	A10	O	90	/IRQ1	I	125	/AUDSYNC	O
21	GND	-	56	A11	O	91	/IRQ2	I	126	AUDCK	I
22	GND	-	57	A12	O	92	/IRQ3	I	127	3.3V(*4)	-
23	D16	I/O	58	A13	O	93	NMI_IN	I	128	3.3V	-
24	D17	I/O	59	A14	O	94	/RST_IN	I	129	3.3V	-
25	D18	I/O	60	A15	O	95	/RST_OUT	O	130	3.3V	-
26	D19	I/O	61	GND	-	96	/DREQ	I	131	3.3V	-
27	D20	I/O	62	GND	-	97	/DRAK	O	132	3.3V	-
28	D21	I/O	63	A16	O	98	/DACK	O	133	VBAT_IN(*5)	-
29	D22	I/O	64	A17	O	99	ROMSEL	I	134	VBAT_IN	-
30	D23	I/O	65	A18	O	100	/BASE(*2)	I	135	VBAT_IN	-
31	D24	I/O	66	A19	O	101	GND	-	136	VBAT_IN	-
32	D25	I/O	67	A20	O	102	GND	-	137	GND	-
33	D26	I/O	68	A21	O	103	TxD(*6)	O	138	GND	-
34	D27	I/O	69	A22	O	104	RxD(*6)	I	139	GND	-
35	D28	I/O	70	A23	O	105	/RTS(*6)	O	140	GND	-

* 1 : SH7720電源オン時に5.0V(typ.)の電源を供給します。

* 2 : この端子をLowレベルにすることにより、SH7720拡張用のバスが拡張スロットへ出力します。

* 3 : ACアダプタ接続時に常時3.3V(typ.)の電源が供給します。

* 4 : SH7720電源ON時に3.3V(typ.)の電源を供給します。

* 5 : 電源供給 (5.0~5.6V) 端子です。拡張スロット経由でT-Engineボードに電源を供給できます。

* 6 : SW6およびSW7がOFF設定の時、有効になります。

第9章 ドータボード設計ガイド

本章では、T-Engineボードの拡張スロット経由で接続するドータボードの設計について説明します。ドータボードとは、ユーザ任意のデバイス等が搭載されており、T-Engineボード上の拡張スロットに出力しているSH7720のアドレスバス、データバス、制御信号やシリアル(調歩同期式)により制御可能なボードです。

9.1 ドータボードの基板サイズ

ドータボードの基板サイズは、T-EngineボードのCPUボードサイズ(120mm×75mm)を推奨します。

9.2 ドータボードへの電源供給

T-Engineボードからドータボードへ供給できる電圧と電流を表9.1に示します。ドータボードが電流量を超える場合には、ドータボード上に電源供給手段を設ける必要があります。

表 9.1 ドータボードへ供給できる電圧と電流

拡張スロット信号名	出力電圧	許容電流量	備考
3.3V	3.3V	250mA	3.3V : SH7720電源ON時に供給
3.3VSB			3.3VSB : ACアダプタ接続時に常時供給
5.0V	5.0V	250mA	SH7720電源ON時に供給

⚠注意



表9.1の3.3Vと3.3VSBの許容電流量は、3.3Vと3.3VSBの総和です。許容電流量は、T-EngineボードにUSB経由でバスパワーで動作する周辺機器を接続している場合およびPCMCIAカードを使用している場合は、その機器とカードの消費電流を許容電流量から差分した電流量が許容電流となります。例えば、PCMCIAカードの電源として5V/100mAを使用している場合には、拡張スロットで使用できる5Vの許容電流は、150mA(250mA-100mA)となります。

9.3 ドータボードのスタック数

ドータボードの最大スタック数は、最大2枚です。複数のドータボードをスタックする際は、電源容量に注意して下さい。図9.1にドータボードのスタック構成例を示します。

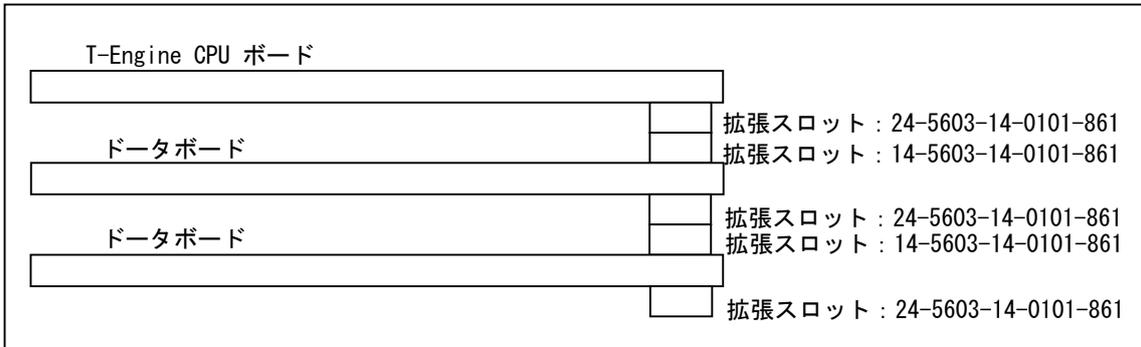


図 9.1 ドータボードのスタック構成

9.4 ドータボードのWAIT出力

T-Engineボードには、ドータボードの/WAIT入力用として、拡張スロットに1本の/WAIT入力端子を設けています。ドータボードから/WAITを出力する場合には、複数のドータボードをスタックした際の/WAIT出力の衝突を防ぐために、オープンコレクタ出力として下さい。

なお、T-Engineボード側の/WAIT端子は、680Ωでプルアップしています。図9.2に拡張スロットの/WAIT端子の構成図を示します。

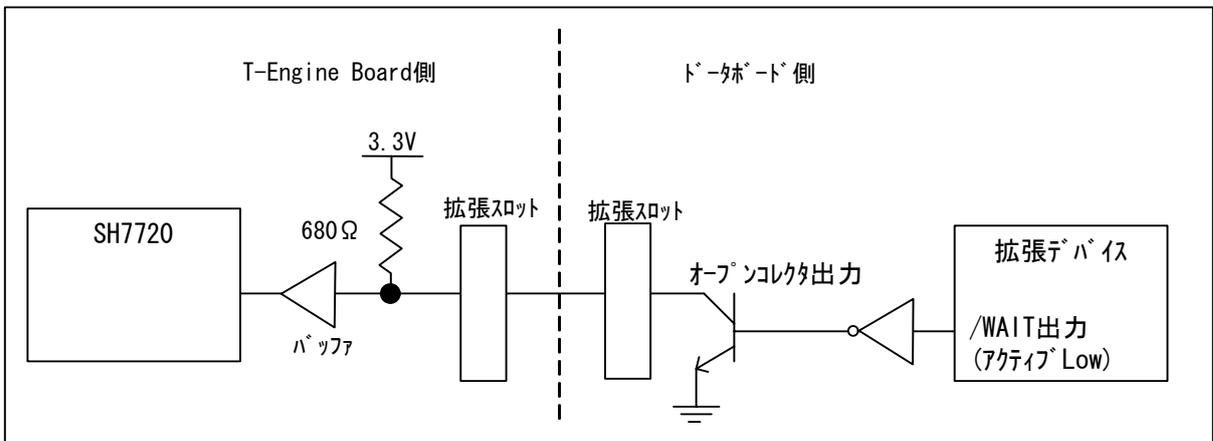


図 9.3 拡張スロットの/WAIT 端子の構成図

9.5 拡張スロットのACタイミングについて

図9.3に示すように、拡張スロットに出力しているSH7720のバス信号は、バスバッファを介して出力しています。そのため、SH7720のバスのACタイミングに対して約10nsecバス信号が遅延します。ドータボードは、この遅延時間を考慮して設計して下さい。図9.1にSH7720の基本バスタイミングを示します。なお、SH7720のバスタイミング詳細については、SH7720ハードウェアマニュアルを参照して下さい。

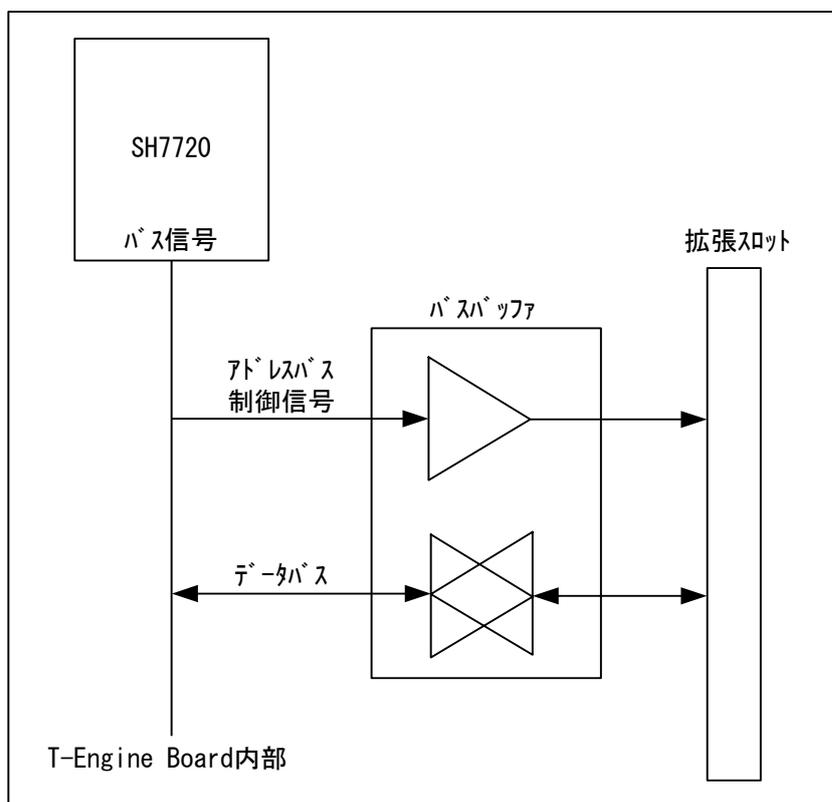


図9.3 拡張スロットのバスバッファ構成

⚠ 注意

バスタイミングに関して：

バスタイミングの遅延時間は、参考値です。保証値ではありません。



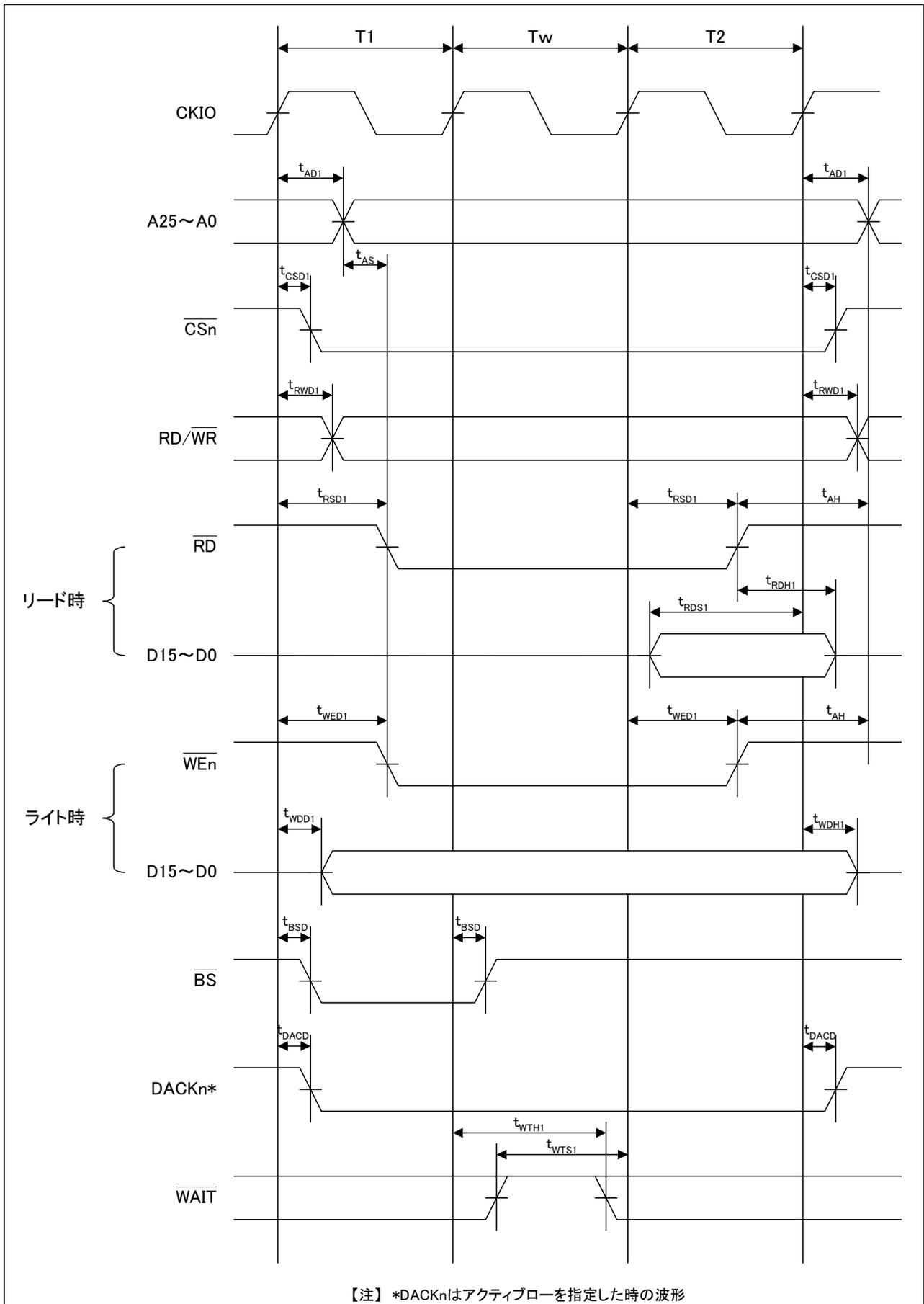


図 9.4 SH7720 の基本バスタイミング (1WAIT)

第10章 フラッシュメモリ書き換え

T-Engineボードの拡張スロット (CN2) にデバッグボードを接続して、デバッグボード上のEPROMに書き込んであるプログラムを実行することにより、T-Engineボード上のフラッシュメモリの書き換え、電源コントローラ (H8/3048F-ONE) 内蔵フラッシュメモリの書き換えが可能です。

10.1 書き込み準備

デバッグボードをT-Engineボードの拡張スロット (CN2) に接続します。また、デバッグボード上のジャンパスイッチの設定を下記のように設定します。

なお、詳細は「2.4.2 デバッグボードの接続」、「2.4.3 デバッグボードのジャンパスイッチ」を参照して下さい。

デバッグボードジャンパスイッチ 1 (J1) :

1-2をショート (EPROMをh' 00000000~h' 0001FFFF番地に配置)

T-Engineボードのシリアルインタフェースコネクタ (CN1) とホストシステムを付属のRS-232Cインタフェースケーブルで接続します。ホストシステムの通信ソフトを起動し、シリアルの設定を下記のように設定します。

ボーレート : 115200bps

データ長 : 8bit

パリティビット : なし

ストップビット : 1bit

フロー制御 : Xon/Xoff

上記設定を行った後、T-Engineボードの電源をオン状態にすると、下記表示画面に示すように、EPROMに書き込まれているプログラムの実行状態を示すタイトル画面が通信ソフト上に表示されます。表示画面上のX.XIにはバージョンを表示します。

【表示画面】

=====

SH7720 T-Engine DownLoader VerX.XL

=====

H[elp] for help messages...

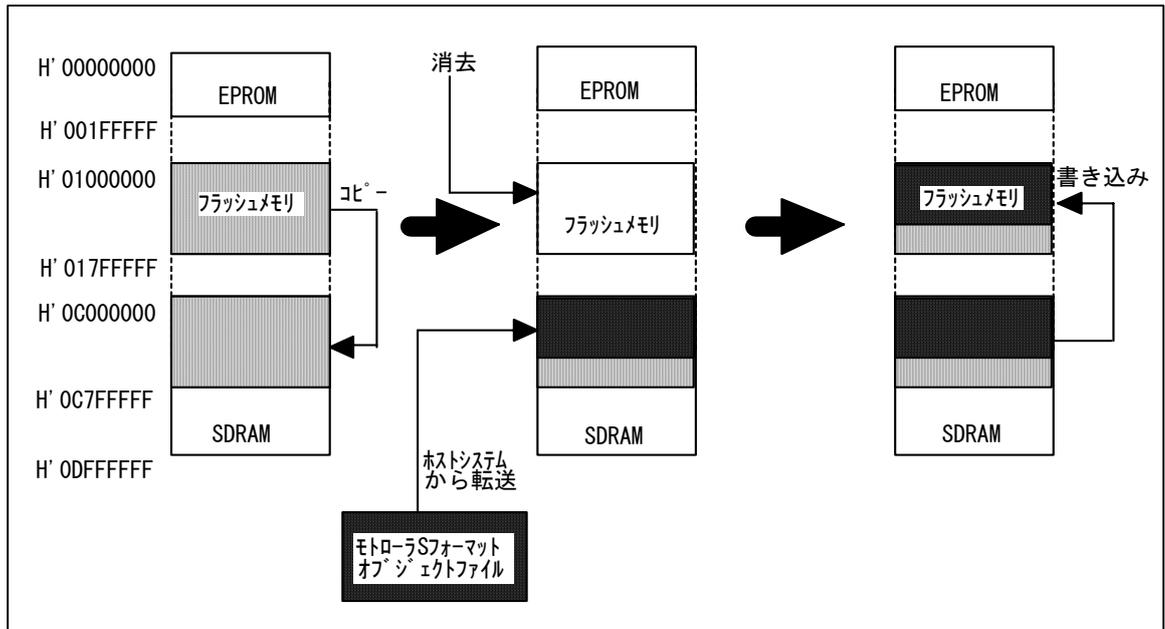
Ready>

10.2 T-Engineボード上のフラッシュメモリ

10.2.1 書き換え方法

図10.1にT-Engineボード上のフラッシュメモリの書き換えイメージを示します。図10.1に示すように、T-Engineボード上のフラッシュメモリの書き換えは、いったんフラッシュメモリ上のデータをすべてSDRAMにコピーします。その後、ホストシステムから転送されたデータを上書きしてフラッシュメモリに書き込みます。

図 10.1 フラッシュメモリ書き換えイメージ



下記にT-Engineボード上のフラッシュメモリの書き換え方法を示します。

(1) 下記表示画面のように、通信ソフト上にタイトル画面表示後、「FL 0」と入力し「Enter」を入力します。

【表示画面】

```
=====
SH7720 T-Engine DownLoader VerX.XL
-----
H[elp] for help messages...
Ready>fl 0
```

(2) 下記表示画面のように、転送の要求メッセージ「Please Send A S-format Record」が表示されたら、モトローラSフォーマットのオブジェクトファイルを転送します。

【表示画面】

Ready>fl 0

SH7720 Flash Memory Change Value!

Flash Memory data copy to RAM

Please Send A S-format Record

(3) モトローラSフォーマットのオブジェクトファイル転送終了後、下記表示画面のようにフラッシュメモリの消去、書き込み後「Flash write complete」のメッセージが表示されると転送終了です。

⚠ 注意



フラッシュメモリ書き換え中は、絶対にT-Engineボードの電源をオフ状態にしないで下さい。正常に書き込めない、またはフラッシュメモリが壊れる場合があります。

【表示画面】

Ready>fl 0

SH7720 Flash Memory Change Value!

Flash Memory data copy to RAM

Please Send A S-format Record

Start Addr = 00000000

End Addr = 000104D7

Transfer complete

flash chip erase: complete

flash chip erase verified:complete

Program :complete

flash write data verified:complete

Flash write complete

Ready>

10.3 電源コントローラ内蔵フラッシュメモリ

10.3.1 書き換え方法

図10.2に電源コントローラ (H8/3048F-ONE) 内蔵フラッシュメモリの書き換えイメージを示します。図10.2に示すように、電源コントローラ内蔵フラッシュメモリの書き換えは、いったんホストシステムから転送されたデータをSDRAMに保存します。その後、保存したデータを電源コントローラへ転送し、電源コントローラのファームウェアによってフラッシュメモリに書き込みます。なお、電源コントローラ内蔵フラッシュメモリは8ブロックに分かれています。上位4ブロックにはフラッシュメモリを書き換えるためのファームウェアなどを配置しているため、書き換えるブロックは4ブロック (BLK4からBLK7) のみです。

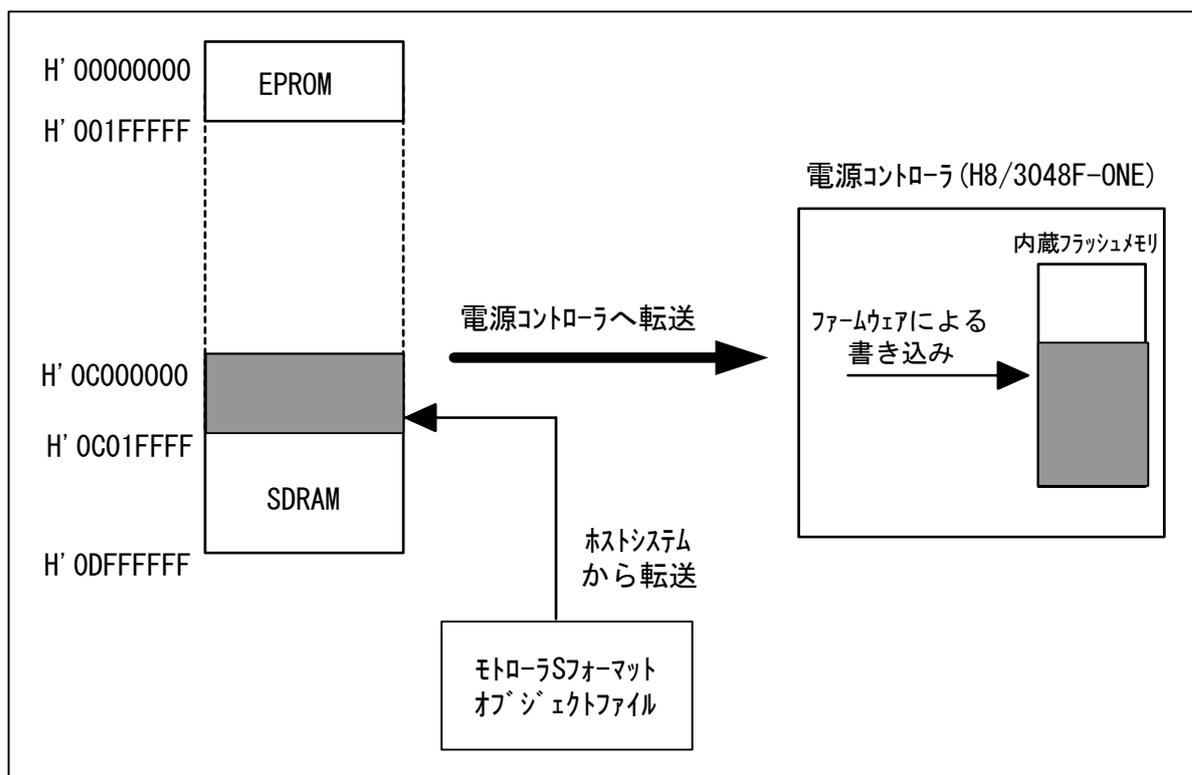


図 10.2 電源コントローラ内蔵フラッシュメモリの書き換えイメージ

下記に電源コントローラ内蔵フラッシュメモリの書き換え方法を示します。

(1) 下記表示画面のように、通信ソフト上にタイトル画面表示後、「FL 1」と入力し「Enter」を入力します。

【表示画面】

=====

SH7720 T-Engine DownLoader VerX.XL

=====

H[elp] for help messages...

Ready>fl 1

(2) 下記表示画面のように、転送の要求メッセージ「Please Send A S-format Record」が表示されたら、モトローラSフォーマットのオブジェクトファイルを転送します。

⚠ 注意



転送終了後、転送されたデータが正常なデータかどうか、データ内のプログラムIDチェックを行っています。プログラムIDが違う場合は、「Wrong Data!!」と表示し書き込みを終了します。

【表示画面】

Ready>fl 1

H8/3048Fone Flash Memory Change Value!

Clear data buffer (all 0xFF)

Please Send A S-format Record

(3) モトローラSフォーマットのオブジェクトファイル転送終了後、下記表示画面のように電源コントローラ内蔵フラッシュメモリの消去、書き込み後「Flash write complete」のメッセージが表示されると正常終了です。

注意



電源コントローラ内蔵フラッシュメモリ書き換え中は、絶対にT-Engineボードの電源をオフ状態にしないで下さい。正常に書き込めない、またはフラッシュメモリが壊れる場合があります。

【表示画面】

```
Ready>fl 1
H8/3048Fone Flash Memory Change Value!
Clear data buffer (all 0xFF)
Please Send A S-format Record

Start Addr = 00000000
End Addr = 0001FF1D
Transfer complete
H8 Flash erase: complete
Program :..... complete
Flash write complete
Ready>
```

10.3.2 書き換え確認

電源コントローラ内蔵フラッシュメモリの書き換え後、下記のコマンドを入力することで書き換えたプログラムのバージョンの確認などを行うことができます。

ただし、下記コマンドが正常に実行できるのは、電源コントローラ内蔵フラッシュメモリの書き換え直後のみです。T-Engineボードの電源を一度OFF状態にし、再度ON状態にしたり、T-Engineボードのリセットスイッチ、NMIスイッチなどを押した場合は、正常に実行できません。

(1) バージョンの読み出し

下記表示画面のようにコマンドを入力すると書き込んだプログラムのバージョンを読み出すことができます。

X.Xにバージョン情報を表示します。

【表示画面】

```
Ready>h8_ver
```

```
-----
```

```
ROM Version
```

```
-----
```

```
Hitachi ULSI T-Engine PowerController VerX.X
```

(2) 電源コントローラの再起動

下記表示画面のようにコマンドを入力すると電源コントローラを再起動することができます。電源コントローラが再起動しますのでSH7720側も再起動します。

【表示画面】

```
Ready>pd
```

```
Power_Down!!
```

R0P7720TH001TRK 概説書

Rev. 1.00
06.10.19

COPYRIGHT ©2005-2006 RENESAS TECHNOLOGY CORPORATION
AND RENESAS SOLUTIONS CORPORATION ALL RIGHTS RESERVED

R0P7720TH001TRK
概説書



ルネサスエレクトロニクス株式会社
神奈川県川崎市中原区下沼部1753 〒211-8668

RJJ10J1715-0100