

Armadillo-400 ハードウェアマニュアル

Version 1.0.0
2010/03/12

株式会社アットマークテクノ [<http://www.atmark-techno.com>]

Armadillo 開発者サイト [<http://armadillo.atmark-techno.com>]

Armadillo-400 ハードウェアマニュアル

株式会社アットマークテクノ

060-0035 札幌市中央区北 5 条東 2 丁目 AFT ビル 6F
TEL 011-207-6550 FAX 011-207-6570

製作著作 © 2010 Atmark Techno, Inc.

Version 1.0.0
2010/03/12

目次

- 1. はじめに 6
 - 1.1. 本書の構成 6
- 2. 注意事項 7
 - 2.1. 安全に関する注意事項 7
 - 2.2. 取り扱い上の注意事項 7
 - 2.3. ソフトウェア使用に関する注意事項 8
 - 2.4. 商標について 8
- 3. 概要 9
 - 3.1. ボード概要 9
 - 3.2. ブロック図 11
 - 3.2.1. Armadillo-440 ブロック図 11
- 4. メモリマップ 12
 - 4.1. 物理メモリマップ 12
- 5. 各種インターフェース仕様 13
 - 5.1. 各種インターフェースの配置 13
 - 5.1.1. Armadillo-440 インターフェースの配置 13
 - 5.2. 電氣的仕様 14
 - 5.3. CON1(microSD スロット) 16
 - 5.4. CON2(LAN インターフェース) 17
 - 5.5. CON3, CON4(シリアルインターフェース) 17
 - 5.6. CON5(USB インターフェース) 19
 - 5.7. CON8(外部リセット端子) 20
 - 5.8. CON9(拡張インターフェース 1) 21
 - 5.9. CON10(i.MX257 JTAG インターフェース) 21
 - 5.10. CON11(LCD インターフェース) 22
 - 5.11. CON12(電源入力コネクタ) 23
 - 5.12. CON14(拡張インターフェース 2) 24
 - 5.13. LED1, LED2(LAN LED) 24
 - 5.14. LED3, LED4, LED5(ユーザー LED) 25
 - 5.15. SW1(ユーザースイッチ) 25
 - 5.16. JP1(起動モード設定ジャンパ) 25
 - 5.17. JP2(ユーザージャンパ) 26
- 6. 参考回路例 27
- 7. 基板形状図 28
 - 7.1. Armadillo-440 基板形状図 28
- 8. Armadillo-440 LCD 拡張ボード 31
 - 8.1. ボード概要 31
 - 8.2. インターフェース配置 32
 - 8.3. 基板形状図 33
 - 8.4. LCD パネルのドット欠けについて 34
 - 8.4.1. 点欠陥の定義 34
 - 8.4.2. 検査基準 35

目次

3.1. Armadillo-440 ブロック図	11
5.1. Armadillo-440 インターフェースの配置	13
5.2. microSD カードの挿抜方法	16
5.3. AC アダプターの極性マーク	23
6.1. 参考回路例	27
7.1. Armadillo-440 の基板形状および固定穴寸法	28
7.2. Armadillo-440 のコネクタ中心寸法	29
7.3. Armadillo-440 のコネクタ穴寸法	30
8.1. LCD 拡張ボードのインターフェース配置	32
8.2. LCD 拡張ボードの基板形状および固定穴寸法	33
8.3. LCD 拡張ボードのコネクタ位置寸法	34

表目次

- 3.1. Armadillo-400 シリーズ ボード仕様 9
- 4.1. Armadillo-400 シリーズ物理メモリマップ 12
- 5.1. Armadillo-440 インターフェースの内容 13
- 5.2. 入出力インターフェースの電氣的仕様 14
- 5.3. CON1 信号配列 16
- 5.4. CON2 信号配列 17
- 5.5. CON7 信号配列 17
- 5.6. CON3 信号配列 18
- 5.7. CON4 信号配列 18
- 5.8. CON5 信号配列 19
- 5.9. CON6 信号配列 20
- 5.10. CON8 信号配列 20
- 5.11. CON9 信号配列 21
- 5.12. CON10 信号配列 21
- 5.13. CON11 信号配列 22
- 5.14. CON13 信号配列 24
- 5.15. CON14 信号配列 24
- 5.16. LAN LED の動作 24
- 5.17. ユーザー LED の機能 25
- 5.18. ユーザースイッチの機能 25
- 5.19. 起動モード設定ジャンパの状態 25
- 5.20. ユーザージャンパの機能 26
- 8.1. Armadillo-440 LCD 拡張ボード仕様 31
- 8.2. 対応 LCD モジュール仕様 31
- 8.3. Armadillo-440 インターフェースの内容 32
- 8.4. 点欠陥許容範囲 35

1.はじめに

1.1. 本書の構成

本書は、Armadillo-400 シリーズを使用する上で必要な情報のうち、以下の点について記載されています。

- ・ ハードウェア概要
- ・ メモリマップ
- ・ インターフェース仕様
- ・ 基板の形状

Armadillo-400 シリーズの機能を最大限に引き出すために、ご活用いただければ幸いです。

2. 注意事項

2.1. 安全に関する注意事項

本製品を安全にご使用いただくために、特に以下の点にご注意くださいますようお願いいたします。



本製品には一般電子機器用(OA機器・通信機器・計測機器・工作機械等)に製造された半導体部品を使用しておりますので、その誤作動や故障が直接生命を脅かしたり、身体・財産等に危害を及ぼす恐れのある装置(医療機器・交通機器・燃焼制御・安全装置等)には使用しないでください。また、半導体部品を使用した製品は、外来ノイズやサージにより誤作動や故障する可能性があります。ご使用になる場合は万一誤作動、故障した場合においても生命・身体・財産等が侵害されることのないよう、装置としての安全設計(リミットスイッチやヒューズ・ブレーカ等の保護回路の設置、装置の多重化等)に万全を期されますようお願い申し上げます。

2.2. 取り扱い上の注意事項

本製品に恒久的なダメージをあたえないよう、取り扱い時には以下のような点にご注意ください。

- | | |
|--------------|--|
| 破損しやすい箇所 | microSD コネクタおよびそのカバーや、Armadillo-440 と LCD 拡張ボードを接続しているフラットケーブルコネクタは、破損しやすい部品になっています。無理に力を加えて破損することのないよう十分注意してください。 |
| 本製品の改造 | 本製品に改造 ^[1] を行った場合は保証対象外となりますので十分ご注意ください。また、改造やコネクタ等の増設 ^[2] を行う場合は、作業前に必ず動作確認を行ってください。 |
| 電源投入時のコネクタ着脱 | 本製品や周辺回路に電源が入っている状態で、活線挿抜対応インターフェイス(LAN, USB, MIC, HP)以外へのコネクタ着脱は、絶対に行わないでください。 |
| 静電気 | 本製品には CMOS デバイスを使用していますので、ご使用になる時までは、帯電防止対策された出荷時のパッケージ等にて保管してください。 |
| ラッチアップ | 電源および入出力からの過大なノイズやサージ、電源電圧の急激な変動等により、使用している CMOS デバイスがラッチアップを起こす可能性があります。いったんラッチアップ状態となると、電源を切断しないかぎりこの状態が維持されるため、デバイスの破損につながる可能性があります。ノイズの影響を受けやすい入出力ラインには、保護回路を入れることや、ノイズ源となる装置と共通の電源を使用しない等の対策をとることをお勧めします。 |
| 衝撃 | 落下や衝撃などの強い振動を与えないでください。 |

^[1]コネクタ非搭載箇所へのコネクタ等の増設は除く。

^[2]コネクタを増設する際にはマスキングを行い、周囲の部品に半田くず、半田ボール等付着しないよう十分にご注意ください。

2.3. ソフトウェア使用に関する注意事項

本製品に含まれるソフトウェアについて 本製品に含まれるソフトウェア(付属のドキュメント等も含みます)は、現状のまま(AS IS)提供されるものであり、特定の目的に適合することや、その信頼性、正確性を保証するものではありません。また、本製品の使用による結果についてもなんら保証するものではありません。

2.4. 商標について

Armadillo は株式会社アットマークテクノの登録商標です。その他の記載の商品名および会社名は、各社・各団体の商標または登録商標です。

3.概要

3.1. ボード概要

Armadillo-400 シリーズの主な仕様は次の通りです。

表 3.1 Armadillo-400 シリーズ ボード仕様

	Armadillo-440
プロセッサ	Freescall i.MX257 (MCIMX257)
プロセッサ機能	<ul style="list-style-type: none"> ・ ARM926EJ-S コア ・ 命令/データキャッシュ 16KByte/16KByte ・ 内部 SRAM 128KByte ・ Thumb code(16bit 命令セット)サポート
システムクロック	CPU コアクロック : 400MHz BUS クロック : 133MHz 源発振クロック : 32.768kHz, 24MHz
メモリ	LPDDR SDRAM : 128MByte(16bit 幅) フラッシュメモリ : 32MByte(16bit 幅)
イーサネット	10BASE-T/100BASE-TX AUTO-MDIX 対応
シリアル(UART)	最大 4 チャンネル ^[1] UART2 : <ul style="list-style-type: none"> ・ RS232C レベル ・ フロー制御ピン有り(CTS,RTS,DTR,DSR,DCD,RI) ・ 最大データ転送レート : 230.4kbps UART3 ^[2] /UART4 ^[3] /UART5 ^[2] : <ul style="list-style-type: none"> ・ +3.3V CMOS レベル ・ フロー制御ピン有り(CTS,RTS) ・ 最大データ転送レート : 4Mbps

USB	2チャンネル(USB2.0, Host) USBOTG(USBPHY1) : <ul style="list-style-type: none"> ・ High Speed 対応 ・ Type-A コネクタ(下段) USBHOST(USBPHY2) : <ul style="list-style-type: none"> ・ Full Speed 対応 ・ Type-A コネクタ(上段)
SD/MMC	最大2チャンネル ^[1] SDHC1 : microSD スロット SDHC2 ^[2] : ピンヘッダ
LCD I/F	最大解像度 SVGA(800×600), 18bpp コネクタ形状 : FFC コネクタ 50ピン(0.5mm ピッチ)
タッチパネル I/F	4線抵抗膜方式
拡張 I/F	Audio I2S : 最大2チャンネル ^[1] (AUD5 ^[3] , AUD6 ^[2]) I2C : 最大2チャンネル ^[1] (I2C2 ^[4] , I2C3 ^[3]) SPI : 最大2チャンネル ^[1] (CSPI1 ^[2] , CSPI3 ^[2]) キーパッド I/F : 最大4×6マトリックス(24キー) ^{[1][3]} GPIO : 最大35bit ^[1]
スイッチ	タクトスイッチ × 1
LED	赤色 LED(φ3mm) × 1 緑色 LED(φ3mm) × 1 黄色 LED(面実装タイプ) × 1
デバッグ I/F	8ピン(2.54mmピッチ)
基板サイズ	75.0 × 50.0mm (突起部含まず)
電源電圧	DC3.1 ~ 5.25V ^[5]
消費電力	約1.2W(Armadillo-440 単体) ^[6] 約2.0W(Armadillo-440 + LCD 拡張ボード) ^[6]
使用温度範囲	-20 ~ 70°C(ただし結露なきこと)

^[1]i.MX257の信号マルチプレクス機能で、他のコントローラより優先的に設定した場合のチャンネル数。

^[2]i.MX257の信号マルチプレクス機能で、拡張I/F1(CON9)に配置することが可能。

^[3]i.MX257の信号マルチプレクス機能で、LCD I/F(CON11)に配置することが可能。

^[4]i.MX257の信号マルチプレクス機能で、拡張I/F2(CON14)に配置することが可能。

^[5]4.75Vより低い電圧で動作させる場合、USBデバイスの供給電流に制限があります。詳しくは、「5.6. CON5(USBインターフェース)」をご覧ください。

^[6]USBデバイス、SDデバイスの消費電力を除く。

3.2. ブロック図

3.2.1. Armadillo-440 ブロック図

Armadillo-440 のブロック図は次の通りです。

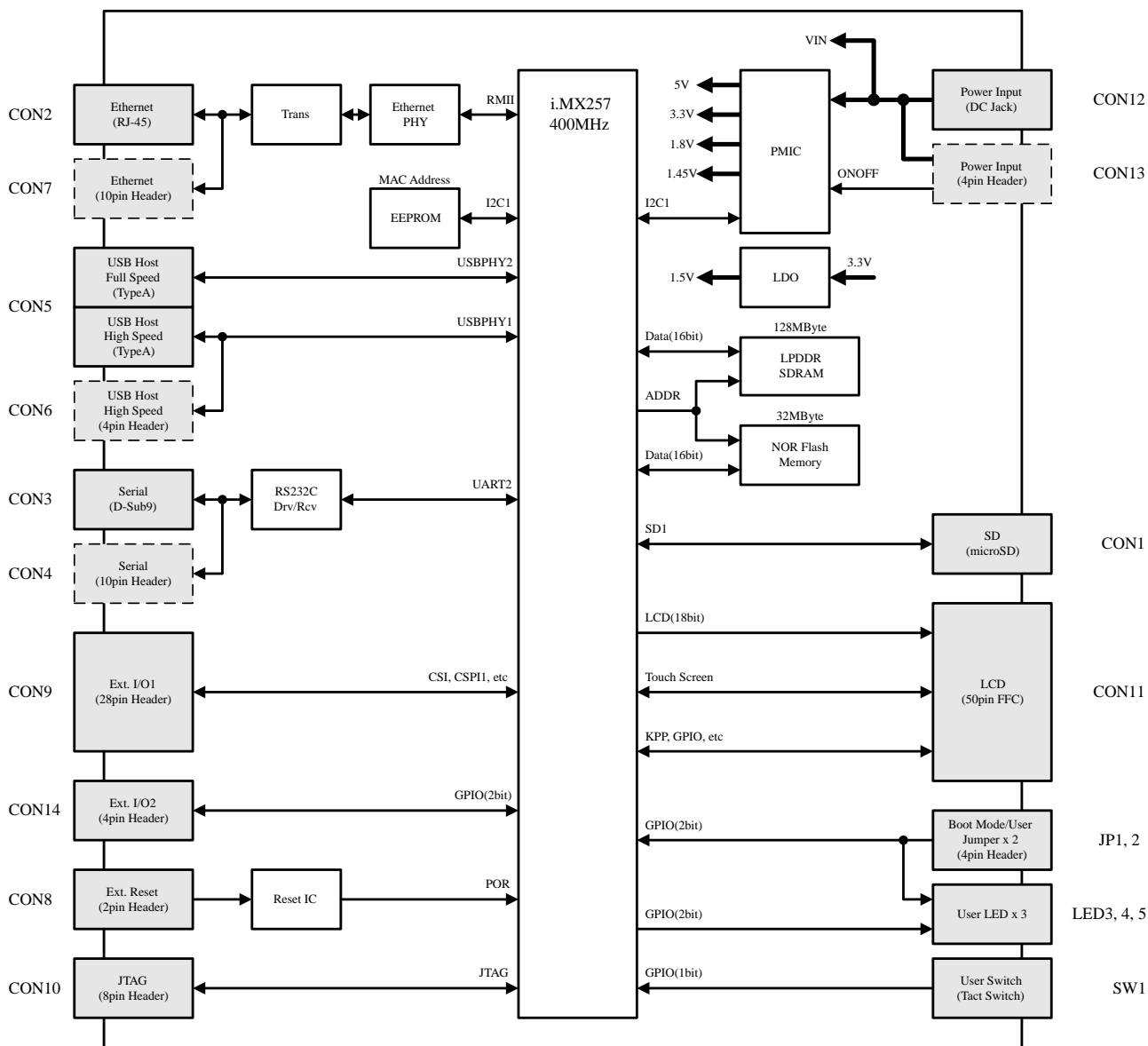


図 3.1 Armadillo-440 ブロック図

4.メモリマップ

4.1. 物理メモリマップ

Armadillo-400 シリーズの物理メモリマップは次の通りです。

表 4.1 Armadillo-400 シリーズ物理メモリマップ

Start Address	End Address	Device	Memory Area	Data Port Width
0x0000 0000	0x0000 3FFF	i.MX257 Internal ROM (16KByte)		
0x0000 4000	0x0040 3FFF	Reserved		
0x0040 4000	0x0040 8FFF	i.MX257 Internal ROM (20KByte)		
0x0040 9000	0x3FFF FFFF	Reserved		
0x4000 0000	0x6FFF FFFF	i.MX257 Internal Register ^[1]		
0x7000 0000	0x77FF FFFF	Reserved		
0x7800 0000	0x7801 FFFF	i.MX257 Internal RAM (128KByte)		
0x7802 0000	0x7FFF FFFF	Reserved		
0x8000 0000	0x87FF FFFF	LPDDR SDRAM (128MByte)	CSD0	16bit
0x8800 0000	0x8FFF FFFF	Reserved		
0x9000 0000	0x9FFF FFFF	Reserved	CSD1	
0xA000 0000	0xA1FF FFFF	Nor Flash Memory (32MByte)	CS0	16bit
0xA200 0000	0xA7FF FFFF	Reserved		
0xA800 0000	0xAFFF FFFF	Reserved	CS1	
0xB00 0000	0xB1FF FFFF	Reserved	CS2	
0xB200 0000	0xB3FF FFFF	Reserved	CS3	
0xB400 0000	0xB5FF FFFF	Reserved	CS4	
0xB600 0000	0xB800 0FFF	Reserved		
0xB800 1000	0xBB00 1FFF	i.MX257 Internal Register ^[1]		
0xBB01 2000	0xBFFF FFFF	Reserved		
0xC000 0000	0xFFFF FFFF	Reserved		

^[1]i.MX257 内部レジスタの詳細は、「i.MX25 Multimedia Applications Processor Reference Manual」を参照してください。

5.各種インターフェース仕様

5.1. 各種インターフェースの配置

5.1.1. Armadillo-440 インターフェースの配置

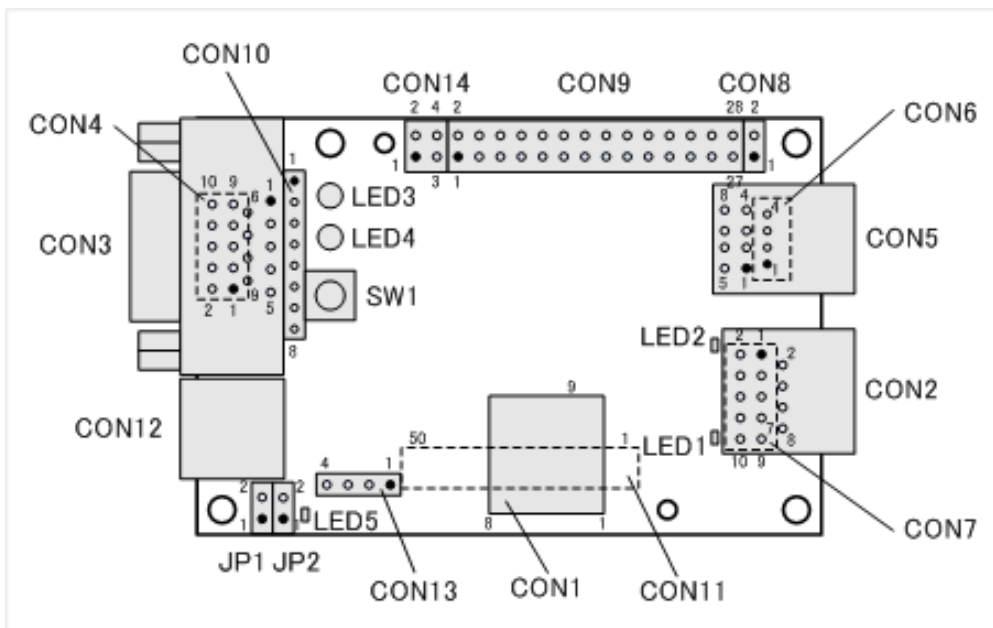


図 5.1 Armadillo-440 インターフェースの配置

表 5.1 Armadillo-440 インターフェースの内容

部品番号	インターフェース	形状	備考
CON1	microSD スロット	ヒンジタイプ	
CON2	LAN インターフェース	RJ-45	
CON3	シリアルインターフェース	D-Sub9 ピン(オス)	
CON4	シリアルインターフェース	10 ピン(2.54mm ピッチ)	信号は CON3 と共通
CON5	USB インターフェース	Type-A 2 ポートスタック	
CON6	USB インターフェース	4 ピン(2mm ピッチ)	信号は CON5 下段と共通
CON7	LAN インターフェース	10 ピン(2.54mm ピッチ)	信号は CON2 と一部共通
CON8	外部リセット端子	2 ピン(2.54mm ピッチ)	
CON9	拡張インターフェース 1	28 ピン(2.54mm ピッチ)	
CON10	i.MX257 JTAG インターフェース	8 ピン(2.54mm ピッチ)	
CON11	LCD インターフェース	50 ピン(0.5mm ピッチ)	
CON12	電源入力コネクタ	DC ジャック	

部品番号	インターフェース	形状	備考
CON13	電源入力コネクタ	4ピン(2.54mmピッチ)	
CON14	拡張インターフェース2	4ピン(2.54mmピッチ)	
LED1	リンクLED(緑色)	面実装LED	CON2 上部に表示
LED2	アクティビティLED(黄色)	面実装LED	CON2 上部に表示
LED3	ユーザーLED(赤色)	φ3mm LED	
LED4	ユーザーLED(緑色)	φ3mm LED	
LED5	ユーザーLED(黄色)	面実装LED	
SW1	ユーザースイッチ	タクトスイッチ h=17mm	
JP1	起動モード設定ジャンパ	2ピン(2.54mmピッチ)	
JP2	ユーザージャンパ	2ピン(2.54mmピッチ)	

5.2. 電氣的仕様

入出力インターフェースの電氣的仕様を「表 5.2. 入出力インターフェースの電氣的仕様」に示します。i.MX257のSoftware Pad Control Register(SW_PAD_CTL)とDrive Voltage Select Group Control Register(SW_PAD_CTL_GRP_DVS)で、出力電流(Std, High, Max)、スルーレート(Slow, Fast)、プルアップ/プルダウンを変更することができます。

表 5.2 入出力インターフェースの電氣的仕様

Symbol	Parameter	Min	Max	Units	Conditions
VIH	CMOS High-Level Input Voltage	0.7×OVDD	OVDD	V	OVDD = +3.3V
VIL	CMOS Low-Level Input Voltage	-0.3	0.3×OVDD	V	OVDD = +3.3V
VOH	CMOS High-Level Output Voltage	OVDD-0.15		V	IOH = -1mA
		0.8×OVDD		V	IOH = Specified Drive
VOL	CMOS Low-Level Output Voltage		0.15	V	IOL = 1mA
			0.2×OVDD	V	IOL = Specified Drive
IOH_S	High-Level Output Current, Slow Slew Rate	-2.0		mA	VOH = 0.8×OVDD, Std Drive
		-4.0		mA	VOH = 0.8×OVDD, High Drive
		-8.0		mA	VOH = 0.8×OVDD, Max Drive

Symbol	Parameter	Min	Max	Units	Conditions
IOH_F	High-Level Output Current, Fast Slew Rate	-4.0		mA	VOH = 0.8×OVDD, Std Drive
		-6.0		mA	VOH = 0.8×OVDD, High Drive
		-8.0		mA	VOH = 0.8×OVDD, Max Drive
IOL_S	Low-Level Output Current, Slow Slew Rate	2.0		mA	VOL = 0.2×OVDD, Std Drive
		4.0		mA	VOL = 0.2×OVDD, High Drive
		8.0		mA	VOL = 0.2×OVDD, Max Drive
IOL_F	Low-Level Output Current, Fast Slew Rate	4.0		mA	VOH = 0.2×OVDD, Std Drive
		6.0		mA	VOH = 0.2×OVDD, High Drive
		8.0		mA	VOH = 0.2×OVDD, Max Drive
IIN	Input Current (no PU/PD)		0.1	μA	VI = 0
			0.06	μA	VI = OVDD = +3.3V
	Input Current (22kΩPU)	117	184	μA	VI = 0
		0.0001	0.0001	μA	VI = OVDD = +3.3V
	Input Current (47kΩPU)	54	88	μA	VI = 0
		0.0001	0.0001	μA	VI = OVDD = +3.3V
Input Current (100kΩPU)	25	42	μA	VI = 0	
	0.0001	0.0001	μA	VI = OVDD = +3.3V	
Input Current (100kΩPD)	0.0001	0.0001	μA	VI = 0	
	25	42	μA	VI = OVDD = +3.3V	
ICC	High-impedance Supply Current		1.2	μA	VI = 0
			1.2	μA	VI = OVDD = +3.3V

5.3. CON1 (microSD スロット)

CON1 は microSD/microMMC スロットです。i.MX257 の SD/MMC コントローラ(SDHC1)に接続されています。

表 5.3 CON1 信号配列

ピン番号	信号名	I/O	機能
1	SD1_DAT2	In/Out	データバス(bit2)、 i.MX257 の SD1_DATA2 ピンに接続
2	SD1_DAT3	In/Out	データバス(bit3)、 i.MX257 の SD1_DATA3 ピンに接続
3	SD1_CMD	In/Out	コマンド/レスポンス、 i.MX257 の SD1_CMD ピンに接続
4	VDD	Power	電源(+3.3V)
5	SD1_CLK	Out	クロック、 i.MX257 の SD1_CLK ピンに接続
6	VSS	Power	電源(GND)
7	SD1_DAT0	In/Out	データバス(bit0)、 i.MX257 の SD1_DATA0 ピンに接続
8	SD1_DAT1	In/Out	データバス(bit1)、 i.MX257 の SD1_DATA1 ピンに接続
9	SD1_CD*	In	カード検出(Low : カード挿入、High : カード未挿入)、 i.MX257 の NFRB(GPIO3_31)ピンに接続

CON1 はヒンジタイプのコネクタです。microSD カードの挿抜にはカバーの開閉が必要になります。カバーを開ける際は、コネクタ上部を OPEN の方向へ水平にスライドさせてロックの解除を行ってください。

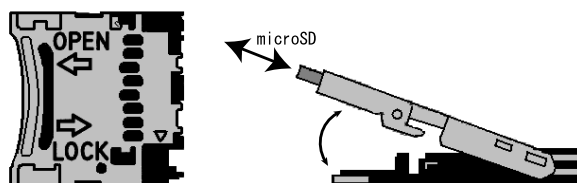



図 5.2 microSD カードの挿抜方法



CON1 は活線挿抜に対応していません。microSD カードの挿抜は、電源を切断してから行ってください。



Armadillo 開発者サイト [<http://armadillo.atmark-techno.com/>]にて、動作確認済み microSD/microMMC カード情報を随時更新していますのでご確認ください。

5.4. CON2(LAN インターフェース)

CON2, CON7 は 10BASE-T/100BASE-TX の LAN インターフェースです。カテゴリ 5 以上のイーサネットケーブルを接続することができます。AUTO-MDIX 機能を搭載しており、ストレートまたはクロスを自動認識して送受信端子を切り替えます。

表 5.4 CON2 信号配列

ピン番号	信号名	I/O	機 能
1	TX+	Out	差動のツイストペア送信出力(+)、CON7(1 ピン)と共通
2	TX-	Out	差動のツイストペア送信出力(-)、CON7(4 ピン)と共通
3	RX+	In	差動のツイストペア受信入力(+)、CON7(3 ピン)と共通
4	-	-	CON2(5 ピン)と接続後に 75Ω 終端、CON7(5 ピン)と共通
5	-	-	CON2(4 ピン)と接続後に 75Ω 終端、CON7(5 ピン)と共通
6	RX-	In	差動のツイストペア受信入力(-)、CON7(6 ピン)と共通
7	-	-	CON2(8 ピン)と接続後に 75Ω 終端、CON7(7 ピン)と共通
8	-	-	CON2(7 ピン)と接続後に 75Ω 終端、CON7(7 ピン)と共通

表 5.5 CON7 信号配列

ピン番号	信号名	I/O	機 能
1	TX+	Out	差動のツイストペア送信出力(+)、CON2(1 ピン)と共通
2	ACTIVITY_LED	Out	ACTIVITY 表示 (Low : データ送受信時、High : 非データ送受信時)
3	RX+	In	差動のツイストペア受信入力(+)、CON2(3 ピン)と共通
4	TX-	Out	差動のツイストペア送信出力(-)、CON2(2 ピン)と共通
5	-	-	75Ω 終端、CON2(4, 5 ピン)と共通
6	RX-	In	差動のツイストペア受信入力(-)、CON2(6 ピン)と共通
7	-	-	75Ω 終端、CON2(7, 8 ピン)と共通
8	LINK_LED	-	LINK 表示 (Low : リンク確立時、High : 非リンク時)
9	+3.3V	Power	電源(+3.3V)
10	GND	Power	電源(GND)



CON2 と CON7 は、共通の信号が接続されていますので同時に使用できません。どちらか一つのコネクタでのみご使用ください。

5.5. CON3, CON4(シリアルインターフェース)

CON3 と CON4 は非同期(調歩同期)シリアルインターフェースです。i.MX257 の UART コントローラに接続されています。CON3 と CON4 はコネクタの形状とピン配置が異なりますが、シリアル信号は共通となっています。

- ・ 信号入出力レベル：RS232C レベル
- ・ 最大データ転送レート：230.4kbps
- ・ フロー制御：CTS, RTS, DTR, DSR, DCD, RI
- ・ コントローラ：i.MX257 内蔵 UART コントローラ(UART2)
- ・ CON3 コネクタ形状：D-Sub9 ピン
- ・ CON4 コネクタ形状：10 ピン(2×5, 2.54mm ピッチ)

表 5.6 CON3 信号配列

ピン番号	信号名	I/O	機 能
1	DCD2	In	キャリア検出、i.MX257 の UART1_RTS ピンに接続、CON4(1 ピン)と共通
2	RXD2	In	受信データ、i.MX257 の UART2_RXD ピンに接続、CON4(3 ピン)と共通
3	TXD2	Out	送信データ、i.MX257 の UART2_TXD ピンに接続、CON4(5 ピン)と共通
4	DTR2	Out	データ端末レディ、i.MX257 の UART1_RXD ピンに接続、CON4(7 ピン)と共通
5	GND	Power	電源(GND)
6	DSR2	In	データセットレディ、i.MX257 の UART1_TXD ピンに接続、CON4(2 ピン)と共通
7	RTS2	Out	送信要求、i.MX257 の UART2_CTS ピンに接続、CON4(4 ピン)と共通
8	CTS2	In	送信可能、i.MX257 の UART2_RTS ピンに接続、CON4(6 ピン)と共通
9	RI2	In	被呼表示、i.MX257 の UART1_CTS ピンに接続、CON4(8 ピン)と共通

表 5.7 CON4 信号配列

ピン番号	信号名	I/O	機 能
1	DCD2	In	キャリア検出、i.MX257 の UART1_RTS ピンに接続、CON3(1 ピン)と共通
2	DSR2	In	データセットレディ、i.MX257 の UART1_TXD ピンに接続、CON3(6 ピン)と共通
3	RXD2	In	受信データ、i.MX257 の UART2_RXD ピンに接続、CON3(2 ピン)と共通
4	RTS2	Out	送信要求、i.MX257 の UART2_CTS ピンに接続、CON3(7 ピン)と共通
5	TXD2	Out	送信データ、i.MX257 の UART2_TXD ピンに接続、CON3(3 ピン)と共通
6	CTS2	In	送信可能、i.MX257 の UART2_RTS ピンに接続、CON3(8 ピン)と共通

ピン番号	信号名	I/O	機能
7	DTR2	Out	データ端末レディ、i.MX257 の UART1_RXD ピンに接続、CON3(4 ピン)と共通
8	RI2	In	被呼表示、i.MX257 の UART1_CTS ピンに接続、CON3(9 ピン)と共通
9	GND	Power	電源(GND)
10	+3.3V	Power	電源(+3.3V)



CON3 と CON4 は、共通の信号が接続されていますので同時に使用できません。どちらか一つのコネクタでのみご使用ください。

5.6. CON5(USB インターフェース)

CON5 は USB インターフェースです。i.MX257 の USB コントローラに接続されています。CON5(下段)と CON6 ではコネクタの形状とピン配置が異なりますが、USB 信号は共通となっています。

CON5 および CON6 から USB デバイスに供給する電源は、CON12(または CON13)の電源入力 VIN とパワーマネージメント IC(PMIC) で生成される +5V 電源のどちらかを i.MX257 の NFWE_B(GPIO3_26)ピンを用いて選択^[1]することが可能です。電源入力を 4.75V 以下で使用かつ USB デバイスを使用する場合は、PMIC 生成+5V 電源を選択してください。PMIC の+5V 電源使用時、供給可能電流は 2 チャンネル合計で最大 300mA となりますのでご注意ください。

CON5 上段：

- ・ データ転送モード：USB2.0 Full Speed(12Mbps)、Low Speed(1.5Mbps)
- ・ コントローラ：i.MX257 内蔵 USB コントローラ(HOST)
- ・ PHY：i.MX257 内蔵 USB PHY(USBPHY2)

CON5 下段, CON6：

- ・ データ転送モード：USB 2.0 High Speed(480Mbps)、Full Speed(12Mbps)、Low Speed(1.5Mbps)
- ・ コントローラ：i.MX257 内蔵 USB コントローラ(OTG)
- ・ PHY：i.MX257 内蔵 USB PHY(USBPHY1)

表 5.8 CON5 信号配列


ピン番号	信号名	I/O	機能
1	+5V	Power	電源(+5V, 電源入力 VIN(4.75V 以上)の選択で最大 500mA の供給可能)
2	USB1-	In/Out	USB1 のマイナス側信号、i.MX257 の USBPHY1_DM ピンに接続、CON6(2 ピン)と共通

^[1]NFWE_B(GPIO3_26)ピンが Low 状態で電源入力 VIN、High 状態でパワーマネージメント生成+5V が供給されます。

ピン番号	信号名	I/O	機能
3	USB1+	In/Out	USB1 のプラス側信号、i.MX257 の USBPHY1_DP ピンに接続、CON6(3 ピン)と共通
4	GND	Power	電源(GND)
5	+5V	Power	電源(+5V, 電源入力 VIN(4.75V 以上)の選択で最大 500mA の供給可能)
6	USB2-	In/Out	USB2 のマイナス側信号、i.MX257 の USBPHY2_DM ピンに接続
7	USB2+	In/Out	USB2 のプラス側信号、i.MX257 の USBPHY2_DP ピンに接続
8	GND	Power	電源(GND)

表 5.9 CON6 信号配列

ピン番号	信号名	I/O	機能
1	+5V	Power	電源(+5V, 最大 500mA の供給可能)
2	USB1-	In/Out	USB1 のマイナス側信号、i.MX257 の USBPHY1_DM ピンに接続、CON5(2 ピン)と共通
3	USB1+	In/Out	USB1 のプラス側信号、i.MX257 の USBPHY1_DP ピンに接続、CON5(3 ピン)と共通
4	GND	Power	電源(GND)



CON5 下段と CON6 は、共通の信号が接続されていますので同時に使用できません。どちらか一つのコネクタでのみご使用ください。



Armadillo 開発者サイト [<http://armadillo.atmark-techno.com/>]にて、動作確認済み USB デバイス情報を随時更新していますのでご確認ください。

5.7. CON8(外部リセット端子)

CON8 は外部リセット端子です。CON8(1 ピン)は基板上的リセット IC に接続され、Low 状態の期間中、Armadillo-440 はリセット状態となります。

表 5.10 CON8 信号配列

ピン番号	信号名	I/O	機能
1	EXT_RESET*	In	外部リセット (Low : リセット状態、High ^[1] : リセット解除)
2	GND	Power	電源(GND)

^[1]他にオープンコレクタやオープンドレイン信号を入力可能。

5.8. CON9(拡張インターフェース 1)

CON9 は拡張入出力インターフェースです。i.MX257 の信号マルチプレクスを設定することで、i.MX257 内蔵コントローラの信号を使用することができます。

表 5.11 CON9 信号配列

ピン番号	信号名	I/O	機能
1	EXT_IO0	In/Out	拡張入出力 0、i.MX257 の VSTBY_REQ ピンに接続
2	EXT_IO1	In/Out	拡張入出力 1、i.MX257 の RTCK ピンに接続
3	EXT_IO2	In/Out	拡張入出力 2、i.MX257 の CSPI1_MOSI ピンに接続
4	EXT_IO3	In/Out	拡張入出力 3、i.MX257 の CSI_D2 ピンに接続
5	EXT_IO4	In/Out	拡張入出力 4、i.MX257 の CSPI1_MISO ピンに接続
6	EXT_IO5	In/Out	拡張入出力 5、i.MX257 の CSI_D3 ピンに接続
7	+3.3V	Power	電源(+3.3V)
8	+3.3V	Power	電源(+3.3V)
9	GND	Power	電源(GND)
10	GND	Power	電源(GND)
11	EXT_IO6	In/Out	拡張入出力 6、i.MX257 の CSPI1_SS1 ピンに接続
12	EXT_IO7	In/Out	拡張入出力 7、i.MX257 の CSI_D4 ピンに接続
13	EXT_IO8	In/Out	拡張入出力 8、i.MX257 の CSPI1_SCLK ピンに接続
14	EXT_IO9	In/Out	拡張入出力 9、i.MX257 の CSI_D5 ピンに接続
15	EXT_IO10	In/Out	拡張入出力 10、i.MX257 の CSI_D8 ピンに接続
16	EXT_IO11	In/Out	拡張入出力 11、i.MX257 の CSI_D6 ピンに接続
17	EXT_IO12	In/Out	拡張入出力 12、i.MX257 の CSI_D9 ピンに接続
18	EXT_IO13	In/Out	拡張入出力 13、i.MX257 の CSI_D7 ピンに接続
19	GND	Power	電源(GND)
20	+3.3V	Power	電源(+3.3V)
21	EXT_IO14	In/Out	拡張入出力 14、i.MX257 の CSI_MCLK ピンに接続
22	EXT_IO15	In/Out	拡張入出力 15、i.MX257 の CSI_VSYNC ピンに接続
23	EXT_IO16	In/Out	拡張入出力 16、i.MX257 の CSI_HSYNC ピンに接続
24	EXT_IO17	In/Out	拡張入出力 17、i.MX257 の CSI_PIXCLK ピンに接続
25	EXT_IO18	In/Out	拡張入出力 18、i.MX257 の CSPI1_SS0 ピンに接続
26	EXT_IO19	In/Out	拡張入出力 19、i.MX257 の CSPI1_RDY ピンに接続
27	EXT_IO20	In/Out	拡張入出力 20、i.MX257 の CLKO ピンに接続
28	EXT_IO21	In/Out	拡張入出力 21、i.MX257 の EXT_ARMCLK ピンに接続

5.9. CON10(i.MX257 JTAG インターフェース)

CON10 は JTAG デバッガを接続することができる JTAG インターフェースです。i.MX257 の JTAG コントローラに接続されています。

表 5.12 CON10 信号配列

ピン番号	信号名	I/O	機能
1	+3.3V	Power	電源(+3.3V)
2	JTAG_TRST*	In	テストリセット、i.MX257 の TRSTB ピンに接続

ピン番号	信号名	I/O	機 能
3	JTAG_TDI	In	テストデータ入力、i.MX257 の TDI ピンに接続
4	JTAG_TMS	In	テストモード選択、i.MX257 の TMS ピンに接続
5	JTAG_TCK	In	テストクロック、i.MX257 の TCK ピンに接続
6	JTAG_TDO	Out	テストデータ出力、i.MX257 の TDO ピンに接続
7	CPU_RESET*	In	i.MX257 リセット ^[1] 、 i.MX257 の RESET_B ピンに接続
8	GND	Power	電源(GND)

^[1]CPU_RESET*ピンに JTAG デバッガの SRST*信号を接続した場合、i.MX257 のみがリセットされます。基板全体のリセットが必要な場合は、CON8 の EXT_RESET*ピンに SRST*信号を接続してください。

5.10. CON11(LCD インターフェース)

CON11 は LCD インターフェースです。デジタル RGB 入力を持つ液晶パネルモジュールを接続することができます。i.MX257 の LCD コントローラ、タッチスクリーンコントローラなどに接続されています。

- ・ 最大解像度：800×600(18bit)
- ・ 対応タッチパネル：4 線式抵抗膜方式
- ・ コネクタ形状：FFC コネクタ 50 ピン(0.5mm ピッチ)

表 5.13 CON11 信号配列

ピン番号	信号名	I/O	機 能
1	VIN	Power	電源(CON12 または CON13 の電源入力)
2	VIN	Power	電源(CON12 または CON13 の電源入力)
3	VIN	Power	電源(CON12 または CON13 の電源入力)
4	+3.3V	Power	電源(+3.3V)
5	+3.3V	Power	電源(+3.3V)
6	GND	Power	電源(GND)
7	GND	Power	電源(GND)
8	LCD_LSCLK	Out	i.MX257 の LSCLK ピンに接続
9	LCD_HSYN	Out	i.MX257 の HSYNC ピンに接続
10	LCD_VSYN	Out	i.MX257 の VSYNC ピンに接続
11	LCD_OE_ACD	Out	i.MX257 の OE_ACD ピンに接続
12	PWMO1	Out	i.MX257 の PWM ピンに接続
13	LCD_LD0	Out	i.MX257 の LD0 ピンに接続
14	LCD_LD1	Out	i.MX257 の LD1 ピンに接続
15	LCD_LD2	Out	i.MX257 の LD2 ピンに接続
16	LCD_LD3	Out	i.MX257 の LD3 ピンに接続
17	LCD_LD4	Out	i.MX257 の LD4 ピンに接続
18	LCD_LD5	Out	i.MX257 の LD5 ピンに接続
19	GND	Power	電源(GND)
20	LCD_LD6	Out	i.MX257 の LD6 ピンに接続
21	LCD_LD7	Out	i.MX257 の LD7 ピンに接続

ピン番号	信号名	I/O	機 能
22	LCD_LD8	Out	i.MX257 の LD8 ピンに接続
23	LCD_LD9	Out	i.MX257 の LD9 ピンに接続
24	LCD_LD10	Out	i.MX257 の LD10 ピンに接続
25	LCD_LD11	Out	i.MX257 の LD11 ピンに接続
26	GND	Power	電源(GND)
27	LCD_LD12	Out	i.MX257 の LD12 ピンに接続
28	LCD_LD13	Out	i.MX257 の LD13 ピンに接続
29	LCD_LD14	Out	i.MX257 の LD14 ピンに接続
30	LCD_LD15	Out	i.MX257 の LD15 ピンに接続
31	LCD_LD16	Out	i.MX257 の LD16 ピンに接続
32	LCD_LD17	Out	i.MX257 の LD17 ピンに接続
33	GND	Power	電源(GND)
34	TOUCH_XP	In/Out	i.MX257 の XP ピンに接続
35	TOUCH_XN	In/Out	i.MX257 の XN ピンに接続
36	TOUCH_YP	In/Out	i.MX257 の YP ピンに接続
37	TOUCH_YN	In/Out	i.MX257 の YN ピンに接続
38	GND	Power	電源(GND)
39	EXT_IO24	In/Out	拡張入出力 24、i.MX257 の DE_B ピンに接続
40	EXT_IO25	In/Out	拡張入出力 25、i.MX257 の KPP_ROW0 ピンに接続
41	EXT_IO26	In/Out	拡張入出力 26、i.MX257 の KPP_ROW1 ピンに接続
42	EXT_IO27	In/Out	拡張入出力 27、i.MX257 の KPP_ROW2 ピンに接続
43	EXT_IO28	In/Out	拡張入出力 28、i.MX257 の KPP_ROW3 ピンに接続
44	EXT_IO29	In/Out	拡張入出力 29、i.MX257 の KPP_COLO ピンに接続
45	EXT_IO30	In/Out	拡張入出力 30、i.MX257 の KPP_COL1 ピンに接続
46	EXT_IO31	In/Out	拡張入出力 31、i.MX257 の KPP_COL2 ピンに接続
47	EXT_IO32	In/Out	拡張入出力 32、i.MX257 の KPP_COL3 ピンに接続
48	EXT_IO33	In/Out	拡張入出力 33、i.MX257 の GPIO_A ピンに接続
49	EXT_IO34	In/Out	拡張入出力 34、i.MX257 の GPIO_B ピンに接続
50	GND	Power	電源(GND)

5.11. CON12(電源入力コネクタ)

CON12 は Armadillo-440 に電源を供給する DC ジャックです。AC アダプターのジャック形状は EIAJ RC-5320A 準拠(電圧区分 2)です。図 5-3 と同じ極性マークのあるものが使用できます。




図 5.3 AC アダプターの極性マーク

CON13 は Armadillo-440 に電源を供給するコネクタです。パワーマネージメント IC(PMIC)を ON/OFF 制御する信号が含まれています。


表 5.14 CON13 信号配列

ピン番号	信号名	I/O	機能
1	GND	Power	電源(GND)
2	VIN	Power	電源入力端子、CON12 のセンターピンと共通
3	GND	Power	電源(GND)
4	PMIC_ONOFF*	In	PMIC の ON/OFF(2 秒以上の GND ショートで電源 OFF, 電源 OFF 時に再度 GND ショートで電源 ON) ^[1]

^[1]PMIC_ONOFF*は電源入力 VIN で 10kΩ プルアップされています。



CON11 と CON12 の入力電圧範囲は DC3.1V ~ 5.25V です。5.25V 以上の電圧を加えないでください。内部デバイスが破壊する可能性があります。



CON11 と CON12 の電源ラインは接続されていますので、同時に電源供給はできません。どちらか一つのコネクタでのみ電源供給してください。

5.12. CON14(拡張インターフェース 2)

CON14 は拡張入出力インターフェースです。i.MX257 の信号マルチプレクスを設定することで、i.MX257 内蔵コントローラの信号を使用することができます。

表 5.15 CON14 信号配列

ピン番号	信号名	I/O	機能
1	+3.3V	Power	電源(+3.3V)
2	GND	Power	電源(GND)
3	EXT_IO22	In/Out	拡張入出力 22、i.MX257 の GPIO_C ピンに接続
4	EXT_IO23	In/Out	拡張入出力 23、i.MX257 の GPIO_D ピンに接続

5.13. LED1, LED2(LAN LED)

LED1, LED2 は LAN インターフェースのステータス LED です。CON2 の上部に表示されます。

表 5.16 LAN LED の動作

LED	名称(色)	点 灯	消 灯
LED1	リンク LED(緑色)	LAN ケーブルが接続されており、10BASE-T または 100BASE-TX のリンクが確立されている。	LAN ケーブルが接続されていないか、接続している機器の LAN 状態がアクティブな状態ではない。
LED2	アクティビティ LED(黄色)	データ送受信時	非データ送受信時

5.14. LED3, LED4, LED5(ユーザー LED)

LED3, LED4, LED5 は、ユーザー側で自由に利用できる LED です。LED に接続された i.MX257 の信号が GPIO の出力モードに設定されている場合に制御可能です。

表 5.17 ユーザー LED の機能

LED	名称(色)	機 能
LED3	ユーザー LED(赤色)	i.MX257 の NFALE(GPIO3_28)ピンに接続 (Low : 消灯、High : 点灯)
LED4	ユーザー LED(緑色)	i.MX257 の NFCLE(GPIO3_29)ピンに接続 (Low : 消灯、High : 点灯)
LED5	ユーザー LED(黄色)	i.MX257 の BOOT_MODE0(GPIO4_30)ピンに接続 (Low : 消灯、High : 点灯)



LED5 には JP1 と共通の信号が接続されています。JP1 がショート状態では LED5 を制御することができません。

5.15. SW1(ユーザースイッチ)

SW1 はユーザー側で自由に利用できるスイッチです。スイッチに接続された i.MX257 の信号が GPIO の入力モードに設定されている場合にスイッチ状態を取得できます。

表 5.18 ユーザースイッチの機能

SW	機 能
SW1	i.MX257 の NFWP_B(GPIO3_30)ピンに接続 (Low : 押された状態、High : 押されていない状態)

5.16. JP1(起動モード設定ジャンパ)

JP1 は Armadillo-440 の起動モードを設定するジャンパです。電源投入時のジャンパの状態によって起動モードが変更されます。

表 5.19 起動モード設定ジャンパの状態

JP1	動 作
オープン	オンボードフラッシュメモリブート
ショート	UART ブート : UART2(CON3 または CON4)



JP1 には LED5 と共通の信号が接続されています。オンボードフラッシュメモリブート後に JP1 をショート状態で使用しないでください。

5.17. JP2(ユーザージャンパ)

JP2 はユーザー側で自由に利用できるジャンパです。ジャンパに接続された i.MX257 の信号が GPIO の入力モードに設定されている場合にジャンパ状態を取得できます。

表 5.20 ユーザージャンパの機能

JP	機 能
JP2	i.MX257 の NF_CE0(GPIO3_22)ピンに接続 (Low : ショート状態、High : オープン状態)

6.参考回路例

CON9, CON11, CON14 の信号を汎用入出力(GPIO)として使用する場合の参考回路を図 6-1 に示します。

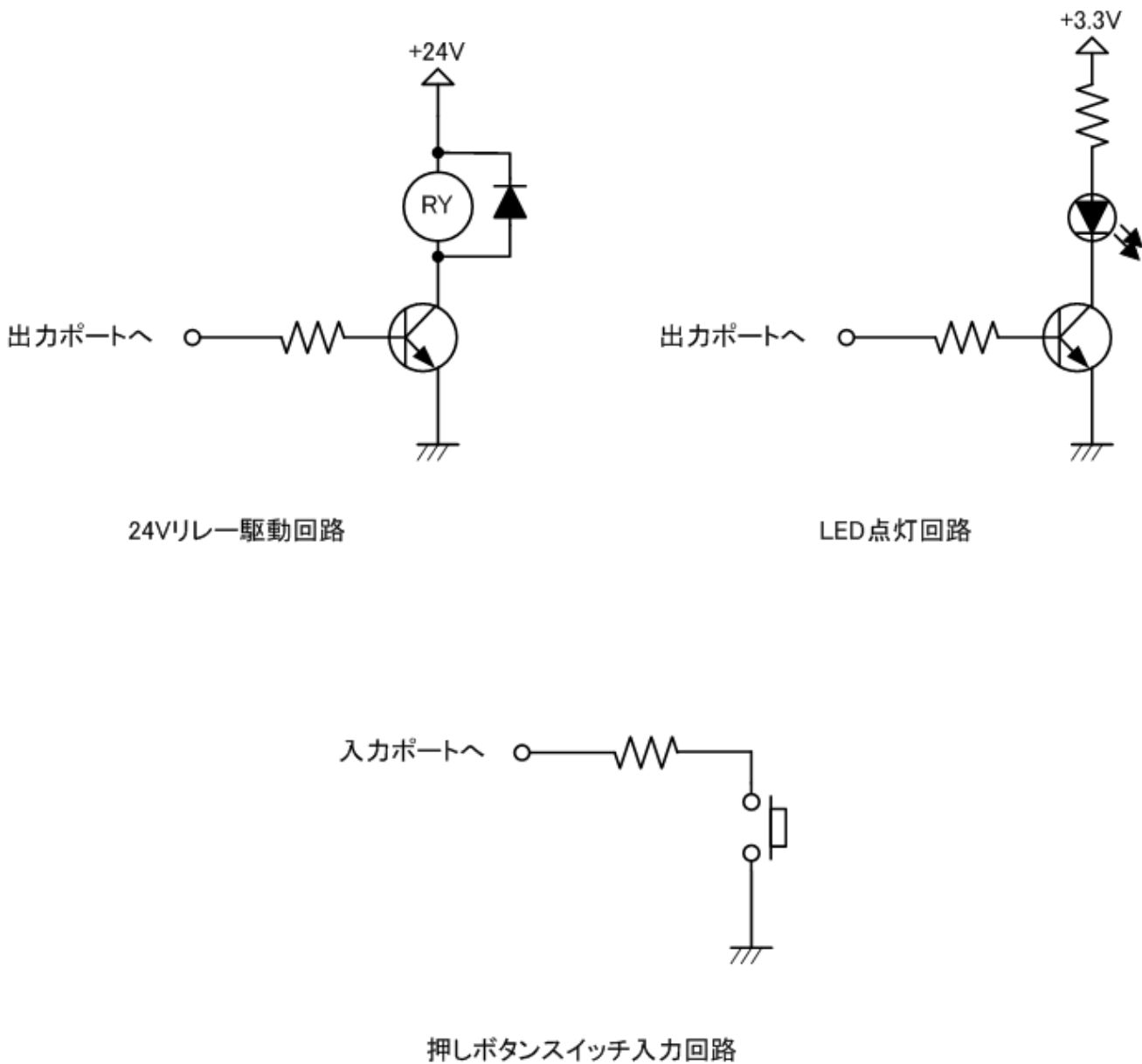


図 6.1 参考回路例

7. 基板形状図

7.1. Armadillo-440 基板形状図

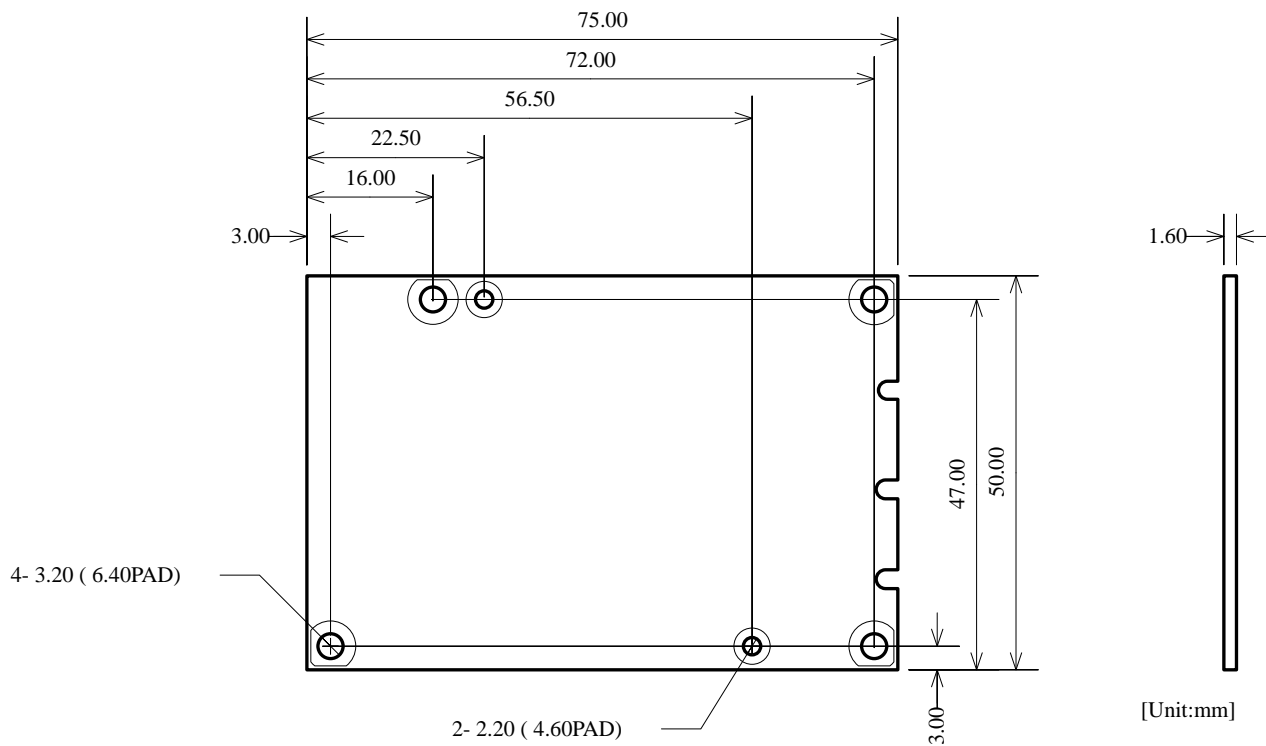


図 7.1 Armadillo-440 の基板形状および固定穴寸法

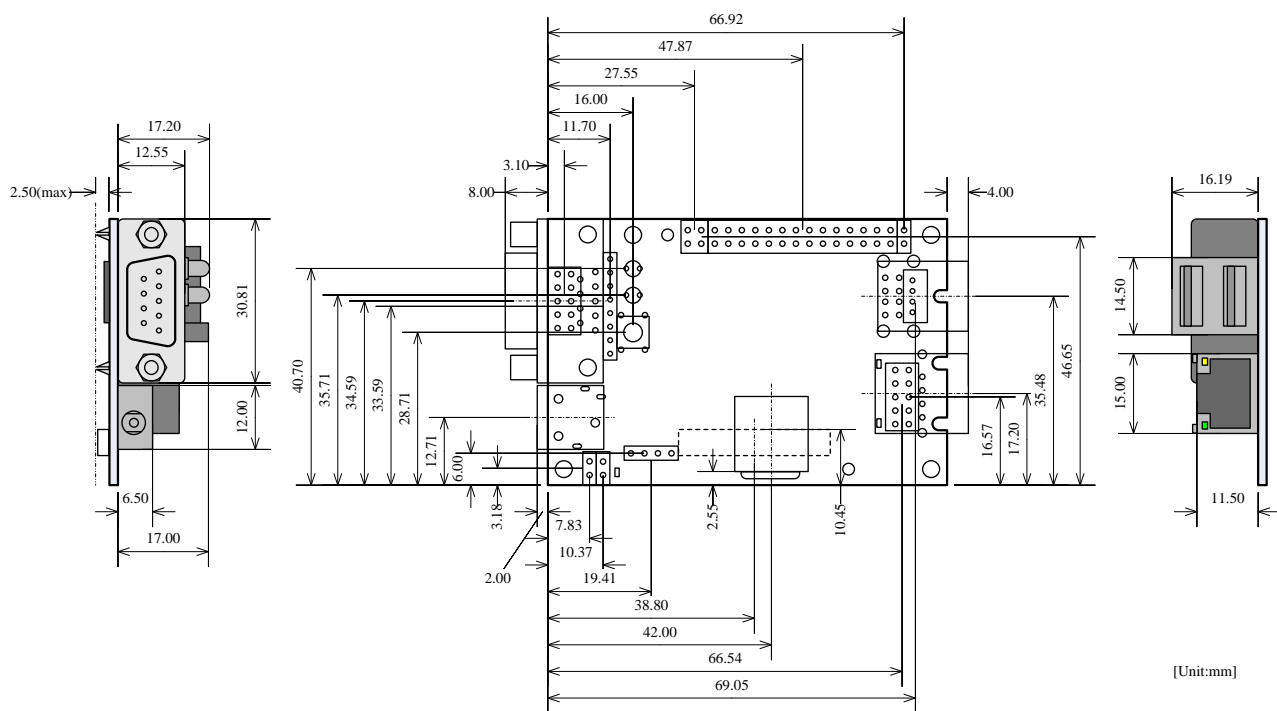


図 7.2 Armadillo-440 のコネクタ中心寸法

8.Armadillo-440 LCD 拡張ボード

本章では、Armadillo-440 LCD 拡張ボードのハードウェアについて説明します。

8.1. ボード概要

Armadillo-440 LCD 拡張ボードは、Armadillo-440 の LCD インターフェースに接続可能な拡張ボードです。DATA IMAGE 社製のタッチパネル LCD モジュール、オーディオコーデック、リアルタイムクロックが搭載されています。LCD 拡張ボードおよび対応 LCD モジュールの主な仕様は次の通りです。

表 8.1 Armadillo-440 LCD 拡張ボード仕様

LCD I/F	汎用 LCD I/F コネクタ x 1 DATA IMAGE 社製 LCD 「FG040360DSSWBG03」用コネクタ x 1 バックライト用 LED ドライバ搭載
オーディオ	WOLFSON 社製コーデック 「WM8978GEFL/V」 搭載 ステレオヘッドホン出力ジャック x 1 モノラルマイク入力ジャック x 1
カレンダー時計	SII 社製 RTC 「S-35390A」 搭載(バックアップ機能付)
LED/スイッチ	タクトスイッチ x 3 電源 LED(緑色) x 1
基板サイズ	106.0 x 82.0 mm (突起部含まず)
電源電圧	DC3.3V および DC2.8 ~ 5.5V
消費電力	約 0.8W (LCD モジュール含む)
使用温度範囲	-10 ~ 60°C(ただし結露なきこと)

表 8.2 対応 LCD モジュール仕様

型式	FG040360DSSWBG03
メーカー	DATA IMAGE 社
タイプ	TFT
色数	24bit
スクリーンサイズ	4.3 インチ
バックライト	LED (VL=15 ~ 18V, IL=40mA)
タッチパネル	4 線抵抗膜方式
外形寸法	105.5(W) x 67.2(H) x 4.2(D) mm
アクティブエリア	95.04(W) x 53.856(H) mm
ドット構成	480 x (R, G, B) x 272 dot
ドットピッチ	0.066(W) x 0.198(H) mm
動作温度範囲	-20 ~ 70°C

8.2. インターフェース配置

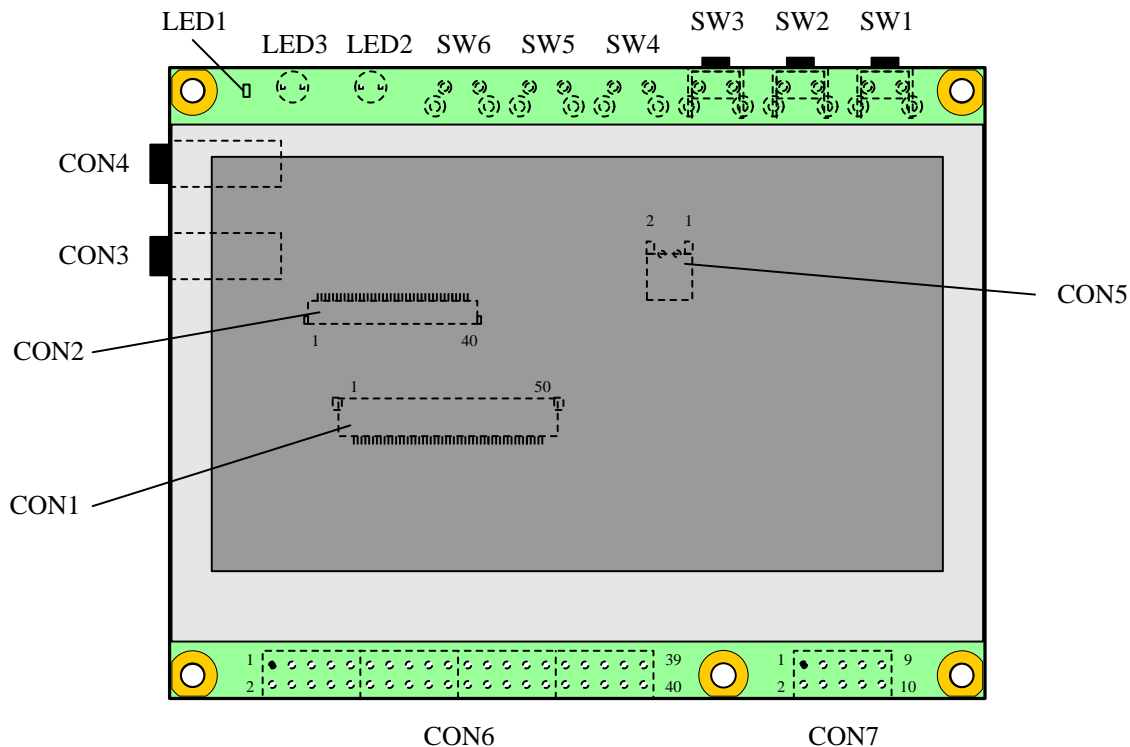


図 8.1 LCD 拡張ボードのインターフェース配置

表 8.3 Armadillo-440 インターフェースの内容

部品番号	インターフェース	形状	備考
CON1	Armadillo-440 接続インターフェース	FFC コネクタ 50 ピン (0.5mm ピッチ)	
CON2	DATA IMAGE 社製 LCD インターフェース	FFC コネクタ 40 ピン (0.5mm ピッチ)	
CON3	モノラルマイク入力ジャック	φ3.5mm ミニジャック	
CON4	ステレオヘッドホン出力ジャック	φ3.5mm ミニジャック	
CON5	リザーブ端子	2 ピン(2mm ピッチ)	コネクタ非搭載
CON6	汎用 LCD インターフェース	40 ピン(2.54mm ピッチ)	
CON7	リザーブ端子	10 ピン(2.54mm ピッチ)	コネクタ非搭載
SW1, SW2, SW3	ユーザースイッチ	タクトスイッチ	
SW4, SW5, SW6	リザーブスイッチ	タクトスイッチ	スイッチ非搭載
LED1	電源 LED(緑色)	面実装 LED	
LED2, LED3	リザーブ LED	φ3mm LED	LED 非搭載

8.3. 基板形状図

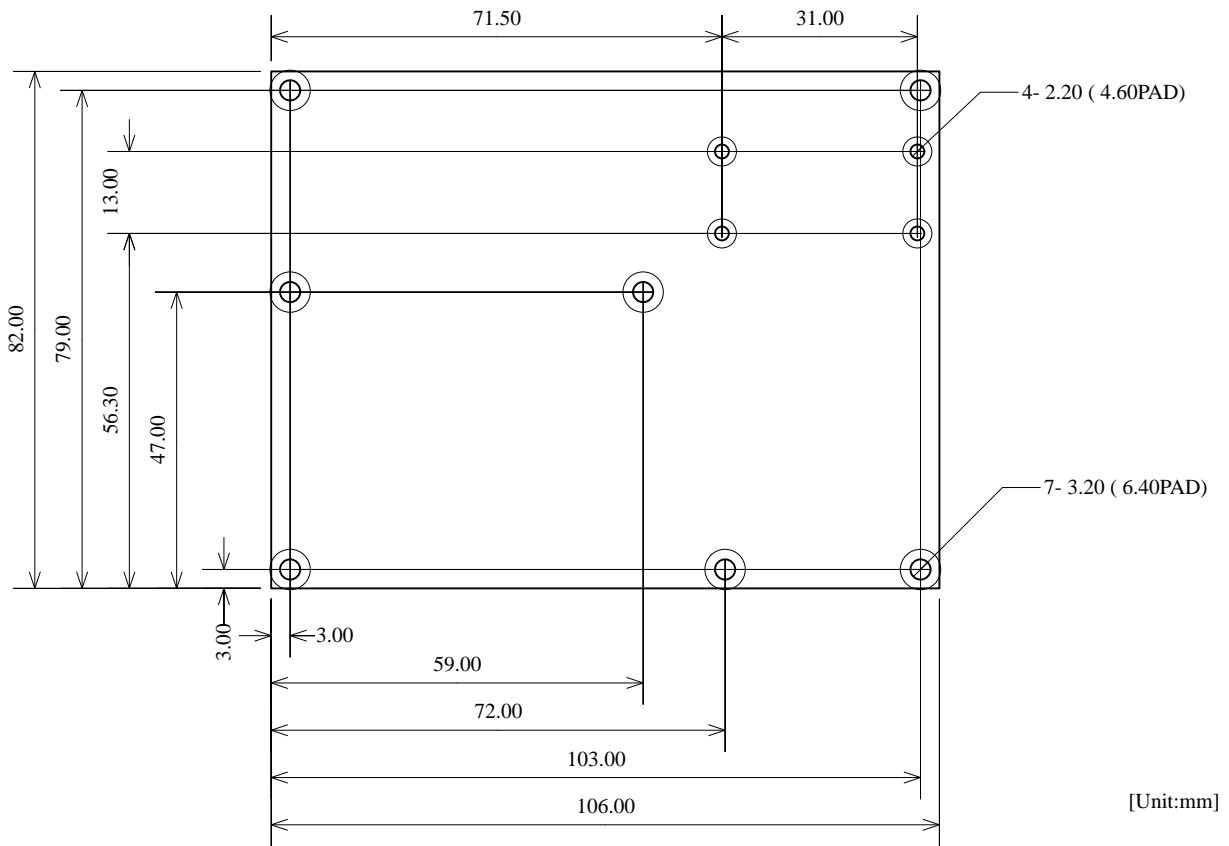


図 8.2 LCD 拡張ボードの基板形状および固定穴寸法

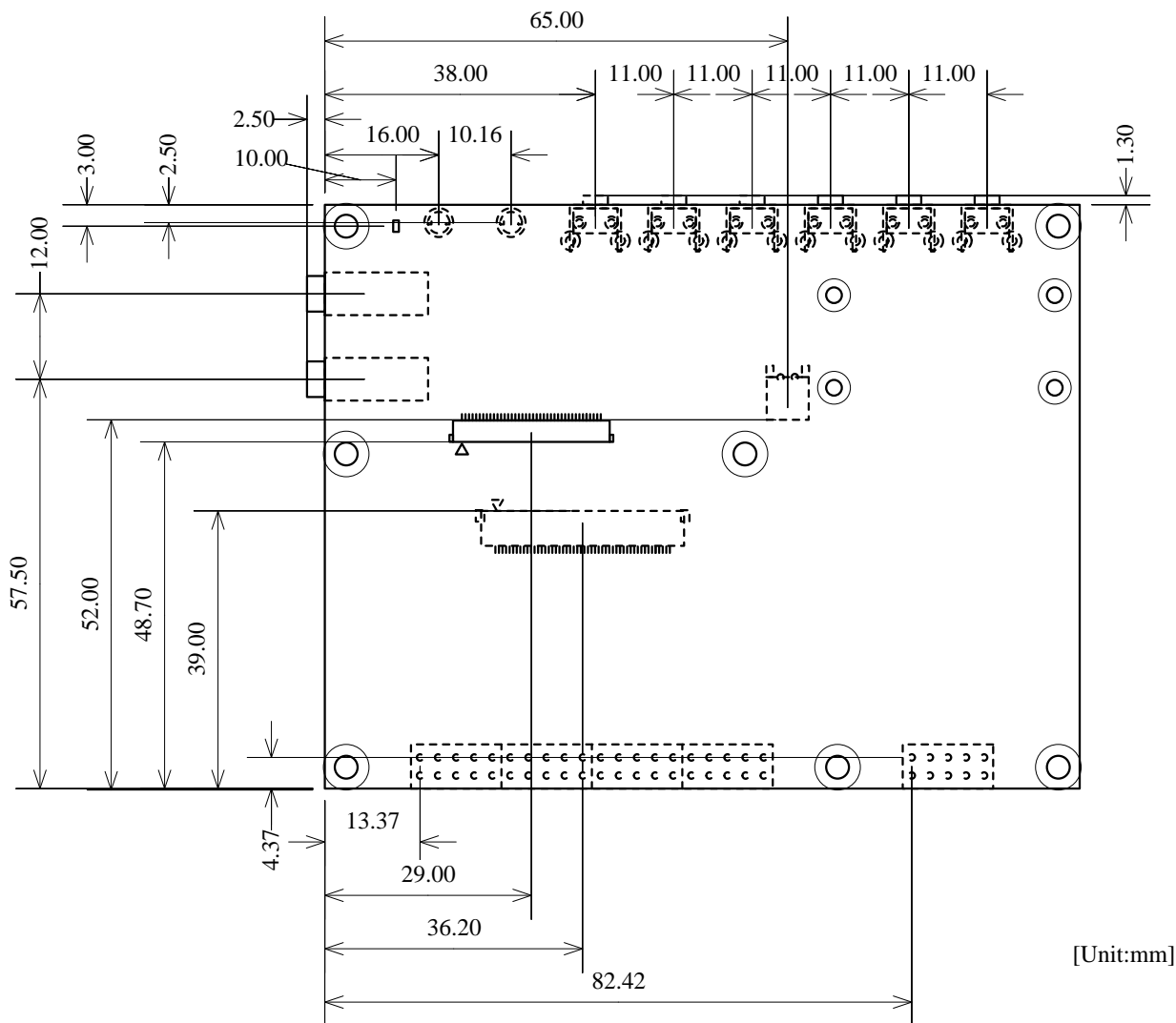


図 8.3 LCD 拡張ボードのコネクタ位置寸法

8.4. LCD パネルのドット欠けについて

LCD パネルはその性質上、一定の割合でドット欠け(点欠陥)が生じます。Armadillo-440 LCD 拡張ボードに使用されている LCD パネルの点欠陥の許容範囲は、以下の基準に従います。

8.4.1. 点欠陥の定義

輝点 全黒表示画面において、周辺同色画素より明るいと認識される点欠陥。

黒点 全白表示画面において、周辺同色画素より暗いと認識される点欠陥。

連続点欠陥 輝点、黒点の点欠陥が複数にわたり連続して発生している物。黒点-黒点、輝点-輝点のいずれの場合についても連続点欠陥とする。

8.4.2. 検査基準

表 8.4 点欠陥許容範囲

欠陥	許容範囲
輝点欠陥	4 個
黒点欠陥	5 個
2 連続点欠陥	2 組(輝点) 3 組(黒点)
連続点欠陥(3 連続以上)	0 個(輝点、黒点とも)
欠陥総数	5 個

改訂履歴

バージョン	年月日	改訂内容
1.00	2010.3.12	・ 初版発行

Armadillo-400 ハードウェアマニュアル
Version 1.0.0
2010/03/12

株式会社アットマークテクノ
060-0035 札幌市中央区北 5 条東 2 丁目 AFT ビル 6F TEL 011-207-6550 FAX 011-207-6570
