

SEMB1200A-アナログボード

(SEMB1200A-AB02)

取り扱い説明書

Rev. 1.3

シマフジ電機株式会社

〒 144 - 0051

東京都 大田区 西蒲田 8-1-15 5F

TEL 03 - 3733 - 8308

FAX 03 - 3733 - 8318

使用及び取り扱い上の注意点

本製品を安全に使用するために以下の事項を必ず守ってください。これらの事項が守られていない場合、感電、怪我、火災、故障等の原因になります。



稲妻危険

稲妻が発生しているとき、本製品やケーブルの設置などの作業を行わないでください。落雷により、感電する恐れがあります。



取り扱いは丁寧に

落としたり、ぶついたり、強いショックを与えたりしないでください。



静電気注意

本製品は、静電気に敏感な部品を使用しています。部品が静電気破壊する恐れがありますので、接続コネクタの接点部分、部品などに素手で触れないでください。



取り付け及び取り外し時の注意

本製品に接続コネクタ及びケーブルを取り付ける作業は、必ず本製品の電源を切ってから行ってください。電源を入れたまま、この作業を行うと本製品や接続される製品の故障の原因となることがあります。



電源供給元から外してください

煙がでたり変な臭いや音がしたりする場合、すぐに電源供給元から本製品を外してください。そのまま使用を続けると、ショートして火災になったり、感電したりする恐れがあります。また、他の機器にも影響をおよぼすことがあります。



次のような場所での使用や保管はしないでください

- ・ 直射日光の当たる場所
- ・ 急激な温度変化のある場所(結露するような場所)
- ・ 湿気の多い場所や、水などの液体がかかる場所
- ・ 振動の激しい場所
- ・ ほこりの多い場所や、絨毯を引いた場所(静電気障害の原因にもなります)
- ・ 腐食性ガスの発生する場所
- ・ 導電性の物の上に直接製品を置かないでください(故障の原因になります)

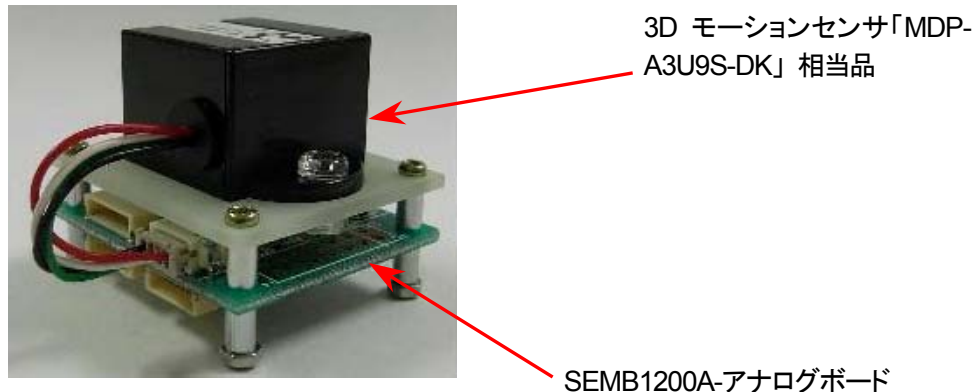
目次

1. 概要	<u>3</u>
2. ブロック図	<u>4</u>
3. 機能	<u>5</u>
3.1 電源	5
3.2 リセット	6
3.3 CPU	6
3.4 端子割り当て	7
4. コネクタ	<u>8</u>
4.1 CN1	8
4.2 CN2	8
4.3 CN3	9
4.4 CN4	9
4.5 CN5	10
4.6 CN6	10
4.7 CN7	10
5. アナログボード外観図	<u>11</u>
5.1 表面	11
5.2 外形寸法図	11
6. アナログボードコントロール仕様	<u>12</u>
6.1 CSI 設定	12
6.2 通信コマンド	12
A. 付録	<u>14</u>
B. FAQ	<u>15</u>

1. 概要

SEMB1200A-アナログボード(以下アナログボードと記す)は、SEMB1200A に接続して使用する NEC トーキン製 3D モーションセンサ「MDP-A3U9S-DK」相当品を搭載したオプションボードです。本製品はアナログボードと 3D モーションセンサの2枚で構成されます。

<製品外観>



主要仕様

① アナログボード

- CPU
 - ・ 78K0/KE2(uPD78F0537D) : ルネサス エレクトロニクス製
 - ・ 動作周波数 10MHz
 - ・ 8ch アナログ入力 : 0V~3.3V入力 (ADC7 は入力電源電圧を 1/4 電圧を入力)
 - ・ CSI 1チャンネル(スレーブ動作)
 - ・ UART 1チャンネル(3Dモーションセンサ接続)
- インターフェイス
 - ・ SEMB1200A の CS 端子拡張
 - ・ CSI カスケード接続用端子
 - ・ 23ch GPIO (割り込み/汎用入出力ポート) : 入出力レベル 3.3V CMOS (一部 6.0V耐圧)

② 3Dモーションセンサ

- ・ 搭載センサ 3軸ジャイロセンサ/3軸加速度センサ/3軸磁気センサ
- ・ 独自通信方式(5VTTLレベル)

本 3D モーションセンサは弊社特注品です。通信仕様は未公開です。

ご質問がありましたら弊社(info@shimafuji.co.jp)までお問い合わせください。

③ 電源

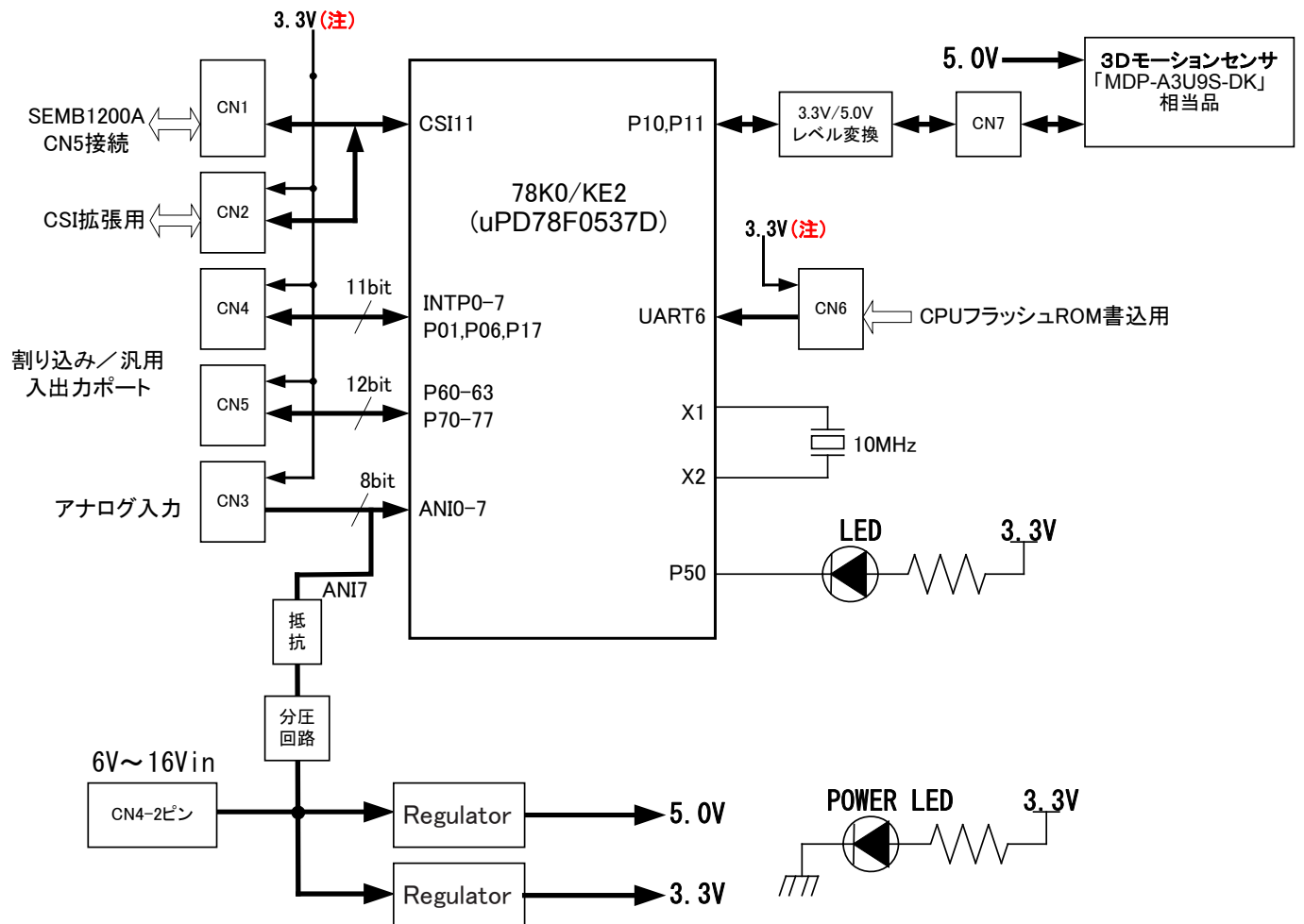
- ・ DC 6.0V ~ 16.0V 入力

④ ボードサイズ

- ・ 35.56mm x 30.48mm x27mm

- 機能向上や品質改良などのため、本資料に記載された内容は予告なく変更される場合があります。

2. ブロック図



(注) CN1～CN6に配列される3.3Vは本ボード上で生成される電源です。
外部用電源として使用可能ですがトータルでMax50mAまでです。
それ以上の電流が必要でしたら外部で用意してください。

3. 機能

3.1 電源

アナログボードの電源は外部より 6.0V～16.0V の電源を入力して使用します。

電源電圧 : 6.0V～16.0V

消費電流 : typ. 42mA (6.0V～16.0V)

CN4 の1番ピンが電源入力、2番ピンが GND になっておりそこから電源をアナログボードに供給します。電源の極性には十分注意して接続して下さい。逆接続した場合、ボードが破壊されますので電源投入前に必ず極性を確認してから投入して下さい。極性は以下の通りです。



赤 +V
(6V～16V)

黒 GND

基板に電源線を直接半田付けする必要があります。
導体外形が 0.5～0.8φ 程度の線材をご使用下さい。

3.2 システムリセット

アナログボードのリセットはパワーONリセットにより発生します。

3.3 CPU

アナログボードのCPUはルネサス エレクトロニクス製 78K0/KE2(uPD78F0537D)を使用しています。
動作周波数:10MHz

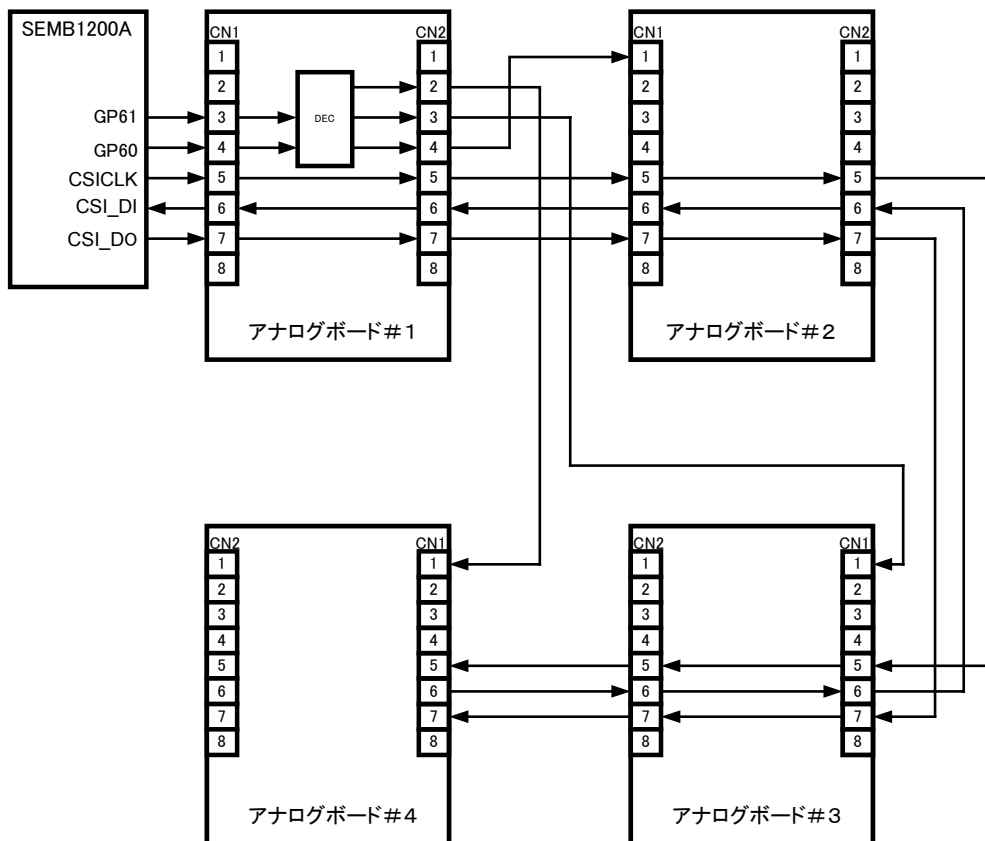
(1) CSI

SEMB1200A と接続して使用する、CSI (Clocked Serial Interface) です。

CSI_I/FはLVTTTL(3.3V)です。またアナログボードをカスケード接続してSEMB1200Aに最大4枚まで接続することが出来ます。

アナログボード#1~4の選択はSEMB1200AのGP61,60端子で行います。

< 接続例 >



< SEMB1200A GP61,60 端子設定 >

	GP60	GP61	選択
論 理	1	1	アナログボード#1
	0	1	アナログボード#2
	1	0	アナログボード#3
	0	0	アナログボード#4

3.4 端子割り当て

以下に 78K0/KE2 CPU の端子割り当てを示します。

Port No.	機能	I/O	接続先	備考
P00	未使用	-		
P01	汎用入出力ポート	I/O	CN4 - 11 ピン	
P02	CSI DI	OUT		
P03	CSI DO	IN		
P04	CSI CLK	IN		
P05	CSI CS	IN		
P06	汎用入出力ポート	I/O	CN4 - 14 ピン	
P10	(3D センサー接続用)	-		
P11	(3D センサー接続用)	-		
P12	未使用	-		
P13	TXD6(CPU フラッシュ ROM 書き込み用)	OUT		
P14	RXD6(CPU フラッシュ ROM 書き込み用)	IN		
P15	未使用	-		
P16	INTP5	IN		
P17	汎用入出力ポート	I/O	CN4 - 13 ピン	
P20	ANI0	IN	CN3 - 3 ピン	アナログ入力
P21	ANI1	IN	CN3 - 4 ピン	アナログ入力
P22	ANI2	IN	CN3 - 5 ピン	アナログ入力
P23	ANI3	IN	CN3 - 6 ピン	アナログ入力
P24	ANI4	IN	CN3 - 7 ピン	アナログ入力
P25	ANI5	IN	CN3 - 8 ピン	アナログ入力
P26	ANI6	IN	CN3 - 9 ピン	アナログ入力
P27	ANI7	IN	CN3 - 10 ピン	アナログ入力
P30	INTP1	IN	CN4 - 6 ピン	
P31	INTP2	IN	CN4 - 5 ピン	
P32	INTP3	IN	CN4 - 8 ピン	
P33	INTP4	IN	CN4 - 7 ピン	
P40	未使用	-		
P41	未使用	-		
P42	未使用	-		
P43	未使用	-		
P50	汎用 LED (0: 点灯、1: 消灯)	OUT		
P51	未使用	-		
P52	未使用	-		
P53	未使用	-		
P60	汎用入出力ポート	I/O	CN5 - 3 ピン	
P61	汎用入出力ポート	I/O	CN5 - 4 ピン	
P62	汎用入出力ポート	I/O	CN5 - 5 ピン	
P63	ADC7 によるスイッチング	OUT	CN5 - 6 ピン	Nch OpenDrain
P70	汎用入出力ポート	I/O	CN5 - 7 ピン	
P71	汎用入出力ポート	I/O	CN5 - 8 ピン	
P72	汎用入出力ポート	I/O	CN5 - 9 ピン	
P73	汎用入出力ポート	I/O	CN5 - 10 ピン	
P74	汎用入出力ポート	I/O	CN5 - 11 ピン	
P75	汎用入出力ポート	I/O	CN5 - 12 ピン	
P76	汎用入出力ポート	I/O	CN5 - 13 ピン	
P77	汎用入出力ポート	I/O	CN5 - 14 ピン	
P120	INTP0	IN	CN4 - 3 ピン	
P121	X1	-		
P122	X2	-		
P123	未使用	-		
P130	未使用	-		
P140	INTP6	IN	CN4 - 9 ピン	
P141	INTP7	IN	CN4 - 12 ピン	

4. コネクタ

アナログボードのコネクタのアサイン表と適合ハウジングを以下に示します。

(注)CN1～CN6に配列される3.3Vは本ボード上で生成される電源です。
外部用電源として使用可能ですがトータルでMax50mAまでです。
それ以上の電流が必要でしたら外部で用意してください。

4-1 CN1 : SEMB1200A,CSI 接続用コネクタ

SEMB1200A が 3D モーションセンサ等アナログボードの観測データを取得するためのコネクタです。

端子番号	信号名	機能	I/O
1	+3.3V	3.3V 電源 (注)	O
2	/CS_0	拡張選択信号0 (Active = High)	I
3	/CS_1	拡張選択信号1 (Active = High)	I
4	/CS_2	受信+	I
5	CSI_CLK	通信クロック	I
6	CSI_DI	送信データ	O
7	CSI_DO	受信データ	I
8	GND	グラウンド	

使用コネクタ : SM08-SRSS-TB(JST)
適合ハウジング : SHR-08V-S-B(取手付き) / SHR-08V-S(取手無し)
コンタクト : SSH-003T-P0.2-H

4-2 CN2 : CSI 拡張用コネクタ

CSI 接続を拡張するために用意されたコネクタです。

端子番号	信号名	機能	I/O
1	+3.3V	3.3V 電源 (注)	O
2	/CS_4	拡張選択信号4 (Active = Low)	O
3	/CS_3	拡張選択信号3 (Active = Low)	O
4	/CS_2	拡張選択信号2 (Active = Low)	O
5	CSI_CLK	通信クロック	O
6	CSI_DI	送信データ	O
7	CSI_DO	受信データ	I
8	GND	グラウンド	

使用コネクタ : SM08-SRSS-TB(JST)
適合ハウジング : SHR-08V-S-B(取手付き) / SHR-08V-S(取手無し)
コンタクト : SSH-003T-P0.2-H

4-3 CN3：アナログ入力用スルーホール

78K0/KE2 CPU のアナログ入力信号が配列された 10 ピンヘッダが実装できる 2.54mm ピッチのスルーホールです。

端子番号	信号名	機能	I/O
1	GND	グラウンド	
2	+3.3V	3.3V 電源 (注)	O
3	ANI0	アナログ入力	I
4	ANI1	アナログ入力	I
5	ANI2	アナログ入力	I
6	ANI3	アナログ入力	I
7	ANI4	アナログ入力	I
8	ANI5	アナログ入力	I
9	ANI6	アナログ入力	I
10	ANI7(注)	アナログ入力	I

(注) ANI7 は動作電源の電圧モニタ用として予約されていますので
使用しないでください。

入力電圧の最大値は+3.3V です。それ以上の電圧を加えると壊れる恐れがあります。

4-4 CN4：電源／割り込み端子信号／汎用入出力ポートスルーホール

アナログボードの動作電源入力と 78K0/KE2CPU の割り込み端子信号及びポート信号が配列された 14 ピンヘッダが実装できる 2.54mm ピッチのスルーホールです。

端子番号	信号名	機能	I/O
1	GND	グラウンド	
2	動作電源	6V~16V 入力	I
3	INTP0	割り込み入力	I
4	+3.3V	3.3V 電源 (注)	O
5	INTP2	割り込み入力	I
6	INTP1	割り込み入力	I
7	INTP4	割り込み入力	I
8	INTP3	割り込み入力	I
9	INTP6	割り込み入力	I
10	INTP5	割り込み入力	I
11	P01	汎用入出力ポート	I/O
12	INTP7	割り込み入力	I
13	P17	汎用入出力ポート	I/O
14	P06	汎用入出力ポート	I/O

入力電圧の最大値は+3.3V です。それ以上の電圧を加えると壊れる恐れがあります。

4-5 CN5：汎用入出力ポートスルーホール

78K0/KE2 CPU の汎用ポート信号が配列された 14 ピンヘッダが実装できる 2.54mm ピッチのスルーホールです。

端子番号	信号名	機能	I/O
1	GND	グラウンド	
2	+3.3V	3.3V 電源 (注)	O
3	P60	汎用入出力ポート	I/O
4	P61	汎用入出力ポート	I/O
5	P62	汎用入出力ポート	I/O
6	P63	汎用入出力ポート	I/O
7	P70	汎用入出力ポート	I/O
8	P71	汎用入出力ポート	I/O
9	P72	汎用入出力ポート	I/O
10	P73	汎用入出力ポート	I/O
11	P74	汎用入出力ポート	I/O
12	P75	汎用入出力ポート	I/O
13	P76	汎用入出力ポート	I/O
14	P77	汎用入出力ポート	I/O

入力電圧の最大値は+3.3V です。それ以上の電圧を加えると壊れる恐れがあります。

4-6 CN6 :CPU 内蔵フラッシュ ROM 書き込み用コネクタ

78K0/KE2 CPU の内蔵フラッシュ ROM を書き換える場合にプログラマツールを接続するコネクタです。

端子番号	信号名	機能	I/O
1	+3.3V	3.3V 電源 (注)	O
2	FLMD0	書込電圧端子	I
3	RESET	プログラマ RESET	I
4	TXD6	受信データ	O
5	RXD6	送信データ	I
6	GND	グラウンド	
7	—		

使用コネクタ : SM07B-SRSS-TB(JST)
 適合ハウジング : SHR-07V-S-B(取っ手付き) / SHR-07V-S(取っ手無し)
 コンタクト : SSH-003T-P0.2-H

CPU 内蔵フラッシュ ROM の書き換えはお客様の責任でおこなってください。
CPU 内蔵フラッシュ ROM を出荷時の状態に戻すのは有償((税込)8,400 円)です。
なお、送料はお客様のご負担となります。

4-7 CN7 : 3D モーションセンサ接続コネクタ

NEC トーキン製 3D モーションセンサ「MDP-A3U9S-DK-U」を接続するコネクタです。

端子番号	信号名	機能	I/O
1	+5V	+5V 電源	
2	通信用	3D センサ通信用	
3	通信用	3D センサ通信用	
4	GND	グラウンド	

使用コネクタ : DF13A-4P-1.25H(ヒロセ)

5. アナログボード外観図

5-1 表面写真（裏面端子説明含む）

CN7:3D モーションセンサ接続用
(裏面:CN6: CPU フラッシュ ROM 書き込み用)

CN1:CPU ボード接続用
(裏面: CN2: CSI 機器カスケード接続用)

LED2
汎用LED(緑色)

LED1
パワーLED(赤色)

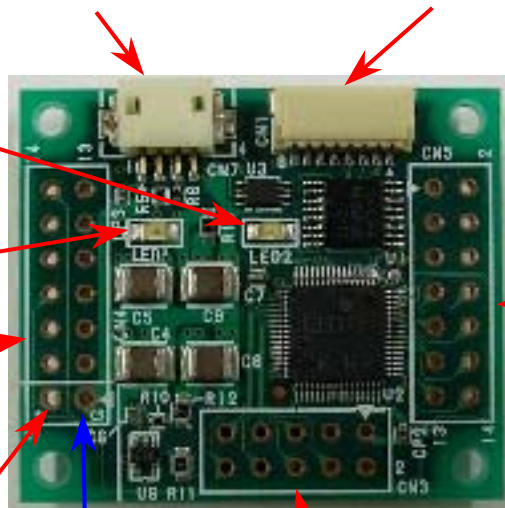
CN4

+V
(+6~16V)

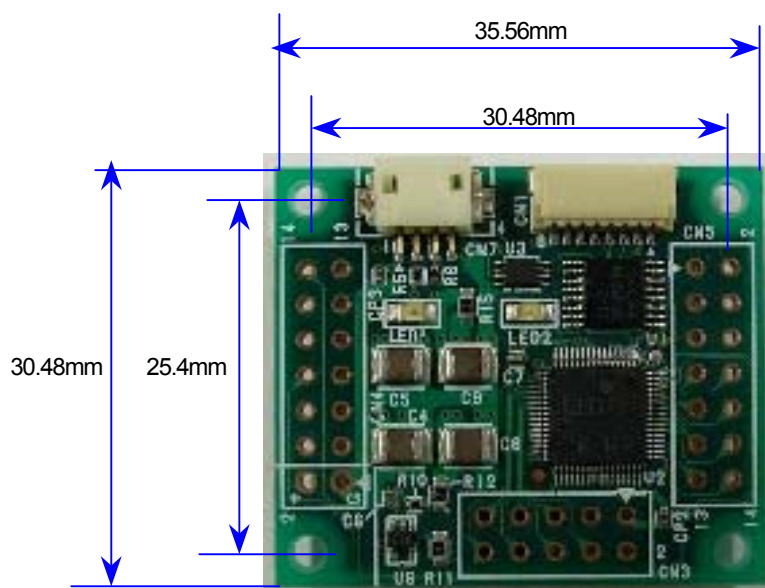
GND

CN3

CN5



5-2 外型寸法図



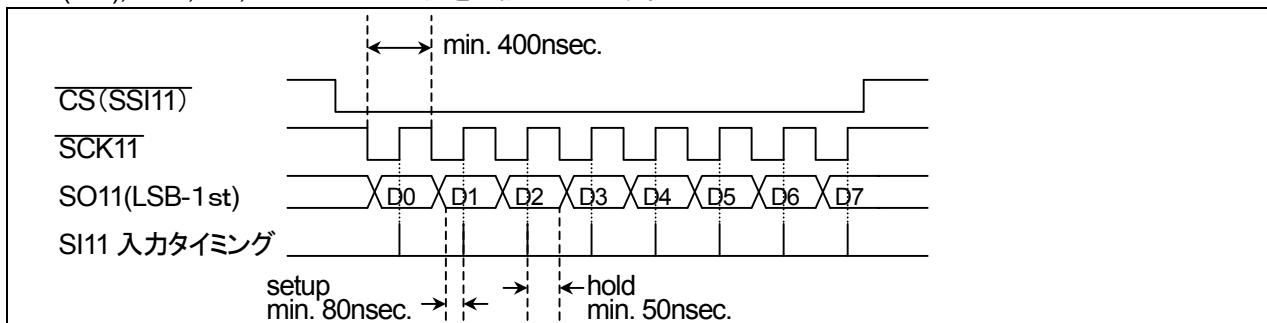
6. アナログボードコントロール仕様

6-1. CSI 設定

78K0/KE2 CPU の CSI 設定は、以下の通りです。

CSIM11 = 0x70;	/* CSI モード設定(LSB-1st)	*/
CSIC11 = 0x07;	/* CSI モード設定(DAP=0, CKP=0, CKS=SlaveMode)	*/

CS(SS1), SCK, SO, SI のタイミング図を下記に示します。



UX1200E(SEMB1200A) 側の設定は、以下を参考に設定して下さい。

```
#include < ux1200e.h >

*(volatile char *)CSI_CLKSELREG = CSI_CLKSELREG_CKS_CLKDIV4;
asm( "sync" );
*(volatile char *)CSI_MODEREG = CSI_MODEREG_CSIE | CSI_MODEREG_TRMD | CSI_MODEREG_DIR;
asm( "sync" );
```

搭載時のケーブル等に対するノイズにより通信エラーが発生することがありますので、CSI_CLK については使用環境に合わせて設定をお願いします。特に、複数バイト通信時のデータ間の待ち時間が短い場合、通信エラーが生じることがあります。

6-2. 通信コマンド

6-2-1. 通信コマンド一覧

マスター側(SEMB1200A) から、スレーブ側(アナログボード)への送信コマンドは 8bit 固定長フォーマットです。

アドレス	Default 値	意味
0x00 (0b00000000)	0x??	アナログボードのデータ送信要求
0x8n (0b1000yxxx)	0x0d	ADC データの積分量、ADC 変換時間(78K0 CPU)設定
0x9n (0b1001xxxx)	0x00	ADC0-3 ポートのデータ送信内容指定(平均値 or 積分值)
0xAn (0b1010xxxx)	0x00	ADC4-7 ポートのデータ送信内容指定(平均値 or 積分值)
0xBn (0b1011xxxx)	0x00	3D モーションセンサのデータ送信内容指定(平均値 or 積分值, OFFSET)
0xCn (0b1100xxxx)	0x00	ポート P63 の 1→0 変更のための ADC7 閾値設定 (下位 4bit)
0xDn (0b1101xxxx)	0x00	ポート P63 の 1→0 変更のための ADC7 閾値設定 (中位 4bit)
0xEn (0b1110xxxx)	0x00	ポート P63 の 1→0 変更のための ADC7 閾値設定 (上位 2bit)
0xFF (0b11111111)	0x??	78K0 CSI 通信部リセット指示

6-2-2. 通信コマンド説明

CSI (Clocked Serial Interface) の通信方式のため、データを受け取るためには、データ送信要求の次の 8clock で受信することになります。付録のソースプログラムもあわせて参照ください。

・ 0x00 (0b00000000) : アナログボードのデータ送信要求

アナログボードからのデータは、計 34 バイトです。データ配列は、下記の順番です。34 バイトデータを受信後も引き続き 0x00 コードを送ると、データの 1 バイト目(ADC 0ch 下位 8bit) より送信されます。全ての値は 10bit データです(0~1023 もしくは- 512 ~ +511)。

ADC0(下位 8bit), ADC0(上位 8bit), ADC1(下位 8bit), ..., ADC7(上位 8bit),
Gyro-X (下位 8bit), Gyro-X (上位 8bit), Gyro-Y (下位 8bit), ..., Gyro-Z (上位 8bit),
Acc-X (下位 8bit), Acc-X (上位 8bit), Acc-Y (下位 8bit), ..., Acc-Z (上位 8bit),
Mag-X (下位 8bit), Mag-X (上位 8bit), Mag-Y (下位 8bit), ..., Mag-Z (上位 8bit)

(注) 78K0 CPU 内では、CSI データ送信指示とは無関係に、常に ADC や 3D モーションセンサのデータを取り込み、平均値、積分値の計算を実施します。また、CSI 通信の反応速度を上げるため、34 バイトのデータは送信中も書き換えが行われることがありますので、ご注意ください。

・ 0x8n (0b1000yxxx) : ADC データの積分量、ADC 変換時間(78K0 CPU)設定

下位 4bit (yxxx) により、78K0 ADC 変換に関する設定を行います。

0b1000yxxx

|++++ 積分量設定。2 の xxx(2 進数) 乗だけ加算する (xxx≤5, 積分量≤32)

+----- 78K0 CPU の ADC 変換時間 = 26.4usec.(y=1), 13.2usec.(y=0)

・ 0x9n (0b1001xxxx) : ADC0 - 3 ポートのデータ送信内容指定(平均値 or 積分値)

下位 4bit により、ADC0 - 3 ポートの送信データを平均値出力にするか、積分値出力にするかを選択します。

0b1001xxxx

|||+--- ADC0 0:平均値, 1:積分値

||+---- ADC1 0:平均値, 1:積分値

|+----- ADC2 0:平均値, 1:積分値

+----- ADC3 0:平均値, 1:積分値

・ 0xA_n (0b1010xxxx) : ADC4 - 7 ポートのデータ送信内容指定(平均値 or 積分値)

下位 4bit により、ADC4 - 7 ポートの送信データを平均値出力にするか、積分値出力にするかを選択します。

0b1010xxxx

|||+--- ADC4 0:平均値, 1:積分値

||+---- ADC5 0:平均値, 1:積分値

|+----- ADC6 0:平均値, 1:積分値

+----- ADC7 0:平均値, 1:積分値

・ 0xB_n (0b1011xxxx) : 3D モーションセンサのデータ送信内容指定(平均値 or 積分値, OFFSET)

下位 4bit により、3D モーションセンサの送信データを平均値出力にするか、積分値出力にするか、さらに、Gyro のオフセット処理を行うかを選択します。

0b1011xxxx

|||+--- ACC(加速度センサ) 0:平均値, 1:積分値

||+---- MAG(地磁気センサ) 0:平均値, 1:積分値

|+----- Gyro センサ 0:平均値, 1:積分値

+----- Gyro オフセット処理 0:しない, 1:する

- ・ **0xCn, 0xDn, 0xEn (0b11yyxxxx)**: ポート P63 の 1→0 変更のための ADC7 閾値設定
3 コードの下位4ビットにより、ポート P63 の出力判定のための ADC7 閾値を設定します(初期値 0)。

0b1100xxxx

0b1101yyyy

0b111000zz

+++++ ADC7 平均値 \geq ADC7 閾値(0b00zzyyyyxxxx) の場合、ポート P63 = 1 (High)

ADC7 平均値 $<$ ADC7 閾値(0b00zzyyyyxxxx) の場合、ポート P63 = 0 (Low)

本設定により、ADC7 平均値とADC7閾値との比較により、ADC7 平均値 $<$ ADC7閾値が数msec.間連続した場合、ポート P63 出力を 1 → 0 切り替えます。また、ADC7 測定値がADC7 閾値を上回っても 0 → 1 には変わらない仕様です。ポート P63 は、Nch Open Drain モードに設定しております。

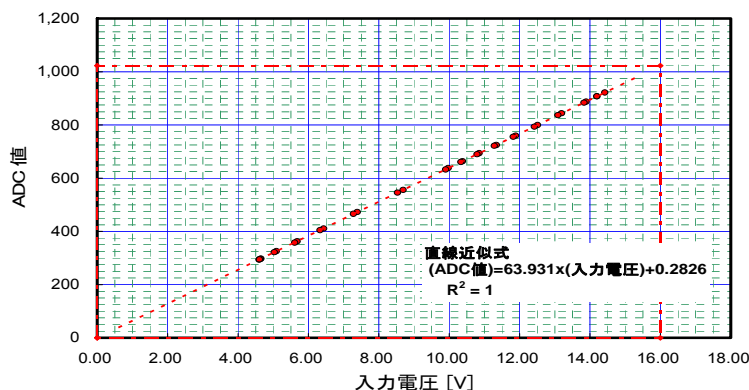
(注) アナログボード上の抵抗値や使用環境により個体差がありますので、ADC7 閾値設定におきましては、お客様の責任において設定をお願いします(実測例は、付録として添付しました)。

- ・ **0xFF (0b11111111)**: 78K0 CSI 通信部リセット指示

2 回連続送信のこ。78K0 CSI 通信部のみリセット実行 (CSI 通信時の clock ズレ等の不具合対応のため)。リセット回復のための時間 1 msec 以上待ってから次の通信コマンドを送信してください。

A. 参考資料

A-1. ADC7 と外部電源電圧の関係



A-2. SEMB1200A サンプルソースプログラム

```
#define io_in8(X)          (*(volatile unsigned char*)(X))
#define io_in16(X)         (*(volatile unsigned short*)(X))
#define MAX_ADC           ((8 + 9)) // ADC 8ch + Gyro * 3 + Acc * 3 + Mag * 3

union
{
    short          word; // adc[?]word で入力データを扱える
    unsigned char byte_l, byte_h; // adc[?].byte_l, h で取り込み
} adc[MAX_ADC];

void csi_init(void)
{
    *(volatile unsigned short*)GPIO_IOSEL4 |= CSI_CS0 | CSI_CS1; asm("sync");
    *(volatile unsigned short*)GPIO_DATA4 |= CSI_CS0 | CSI_CS1; asm("sync");
    *(volatile unsigned short*)GPIO_IOSEL3 |= ~CSI_DI; asm("sync");
    *(volatile unsigned short*)GPIO_IOSEL3 |= CSI_DO | CSI_CLK; asm("sync");
    *(volatile unsigned short*)GPIO_DATA3 &= ~(CSI_DO | CSI_CLK); asm("sync");
    *(volatile unsigned short*)GPIO_SEL |= 0xE000; asm("sync");
    *(volatile unsigned short*)CSI_CNTRREG |= CSI_CNTRREG_CSIRST; asm("sync");
    while( (io_in8(CSI_MODEREG) & CSI_MODEREG_CSOT) == 1 ) asm("sync");
    *(volatile unsigned short*)CSI_CNTRREG &= ~CSI_CNTRREG_CSIRST; asm("sync");
    *(volatile unsigned char*)CSI_CLKSELREG = CSI_CLKSELREG_CKS_CLKDIV4; asm("sync");
    *(volatile unsigned char*)CSI_MODEREG = CSI_MODEREG_CSIE | CSI_MODEREG_TRMD | CSI_MODEREG_DIR;
}
```

```

void                csi_putc( unsigned short dat )
{
    while( ( io_in8( CSI_MODEREG ) & CSI_MODEREG_CSOT ) != 0 )                asm("sync");
    *(volatile unsigned short *)CSI_SOTBREG = dat;                            asm("sync");
}
unsigned short      csi_getc( void )
{
    while( ( io_in16( CSI_CNTREG ) & CSI_CNTREG_SIRB_V ) == 0 )                asm("sync");
    return io_in16( CSI_SIRBREG );
}
int
{
    int                i;

    csi_init();                // CSI 初期化
    csi_putc( 0 );            // 1バイト目の送信指示
    i = csi_getc();          // ダミー
    while( 1 ){
        for( i = 0; i < MAX_ADC; i++ ){
            csi_putc( 0 );
            adc[ i ].byte_l = csi_getc();
            csi_putc( 0 );
            adc[ i ].byte_h = csi_getc();
        }
    }
    return 0;
}
}

```

B. FAQ

B-1. 故障かな？と思ったら

- LED1 (パワーLED 赤色) が点灯しません。
電源ケーブルは正しく接続されていますか？ 直ちに電源を切って、接続を確認してください。
- LED2 (緑色) が点灯しつづけていて、通信が正しくできません。
正常に動作しているときは、薄暗い緑点灯状態です。LED1 の赤色と同じように明るく点灯している場合は、3D センサーとの通信異常か、78K0 CSI リセット状態です。ケーブル接続に問題があるか、通信ケーブル等にノイズが乗っている可能性がありますので、配置(ケーブル含む)を再確認、検討をしてみてください。
- 78K0 CPU のプログラムを自作してみたいのですが。
3D モーションセンサとの通信以外は、uPD78F0537D の知識と、78K0 CPU のフラッシュ ROM 書き込みハードウェアがあれば可能です。しかし、ファームウェア変更後の製品保証はいたしかねます。また CPU 内蔵フラッシュ ROM を出荷時の状態に戻すのは有償(税込)8,400 円です。なお、送料はお客様のご負担となります。

B-2. 問い合わせ先

下記の事項を明記の上、電子メールにてご連絡下さい。

- お客様のお名前
- ご連絡先(電子メールアドレス)
- 不具合症状(できるかぎり詳しく)

連絡先電子メールアドレス : info@shimafuji.co.jp

改版履歴

Rev	版数	変更内容	日付
Rev1.0	初版		2007年5月1日
Rev1.1	第2版	3.3V 外部で使用可能な電流値を追記	2007年5月14日
Rev1.2	第3版	6-2-1 通信コマンド一覧 初期値を追加	2007年6月11日
Rev1.3	第4版	CPU のメーカー名を NEC エレクトロニクスからルネサス エレクトロニクスに変更	2010年6月17日

