

aPCI シリーズ A/D・D/A ボード

aPCI-A57

ハードウェアマニュアル

はじめに

このたびは、8ch12ビット A/D&2ch12ビット D/A ボード aPCI-A57 をお買い求めいただき誠にありがとうございます。

本製品の性能を十分にご活用いただくため、本書を熟読され、正しい使用法で末永くご愛用いただきますようお願い申し上げます。

※本製品の仕様および外観は製品改良のため予告無く変更する場合があります。

— 動作環境 —

本製品は以下の動作環境でご使用ください。

PCIバス拡張スロットを装備しているPC98-NXシリーズ及びDOS/Vマシン
(以後、PCと記述)。

— 特 長 —

A/D, D/Aとも0～5V, 0～10V, ±2.5V, ±5V, ±10Vの豊富なレンジを有しており、それぞれの信号を12ビットの分解能で高速に変換します。

A/Dは8kワードのFIFOを搭載しており、安定したサンプリングを行うことが可能です。

A/Dは8ch (シングルエンド入力) 又は4ch (差動入力) の入力が可能です。

タイマーによる一定周期A/Dサンプリングや、外部トリガによるA/Dサンプリングなど、多くのサンプリング機能を有しています。

独立した2個のD/Aコンバータにより、それぞれのチャンネルで任意のD/A出力が可能です。

D/Aは全てのレンジで、電源投入時またはシステムリセット時に0Vを出力します。

入力・出力とも5V TTLレベルの8ビットパラレルポートを備えています。

ボードセレクトナンバースイッチを有しており、本ボードを同時に16枚まで独立して使用することが出来ます。

全て揃っていますか

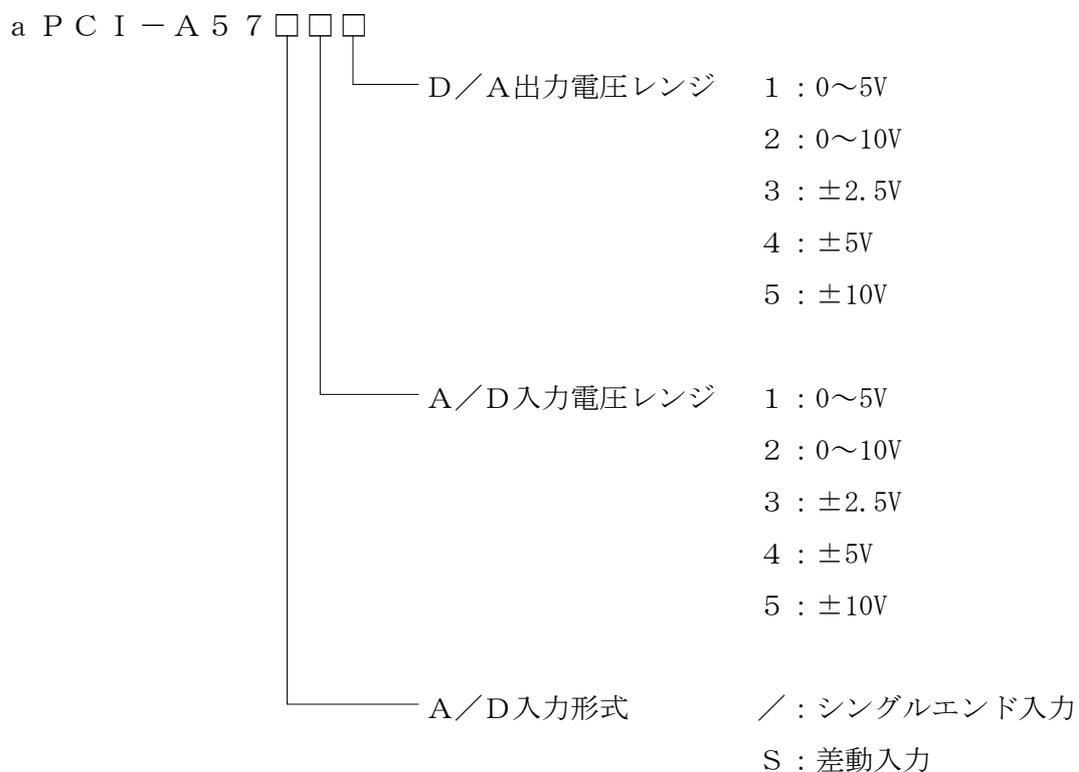
製品をご使用いただく前に、本体と次の付属品が全て揃っているかご確認ください。
万一、不足の品がございましたらお手数ですがお買上げの販売店もしくは弊社までご連絡ください。

製品に同梱されるもの

- ・ a P C I - A 5 7 本体 1
- ・ プラグ側コネクタ付ケーブル 1
- ・ 保証書/お客様登録カード 1
- ・ サポートディスク (CD-ROM) 1
- ・ ジャンパソケット 1 セット

※ジャンパソケットは電圧レンジ変更時等に使用しますので、失くさないよう保管してください。

製品型番について



目次

はじめに.....	I
全て揃っていますか.....	II
目次.....	1
ご注意.....	4
保証規定.....	5
1. 保証の範囲.....	5
2. 保証条件.....	5
安全上の注意.....	6
1. 製品概要.....	8
1-1. 製品仕様.....	8
1-2. 外観図および各部の名称.....	10
2. 初期設定と実装.....	11
2-1. BSN（ボードセレクトナンバー）の設定.....	11
2-2. PC本体への実装.....	12
2-3. 外部装置との接続.....	14
3. 回路構成とその機能.....	16
3-1. 回路構成.....	16
3-2. 各部の機能.....	17
4. アプリケーションの作成.....	18
4-1. 操作手順、アプリケーションの作成.....	18
4-2. 動作確認.....	18
5. 内部レジスタ一覧.....	19
6. A/D変換.....	20
6-1. A/D変換動作概要.....	20
6-2. 割り込みの設定.....	21
6-2-1. 割り込み信号の種類と用途.....	21
6-2-2. 割り込みの初期設定.....	22

6-2-3. 割り込みフラグの監視／クリア	24
6-3. DMAの設定	25
6-3-1. DMAについて	25
6-3-2. DMAの使用方法	25
6-4. チャンネルの設定	27
6-5. サンプリングレートの設定	29
6-6. サンプリングモードの設定とサンプリング開始／終了	31
6-7. サンプリング中の各ステータス	40
6-8. A/D変換データの読み出し	41
6-9. 外部トリガの使用方法	42
6-10. A/D変換データの換算	43
6-11. 外部装置との接続	45
7. 入力電圧レンジの変更及び調整方法	47
7-1. 入力電圧レンジを変更する前に	47
7-2. 入力方式・入力電圧レンジの変更方法	48
7-3. 電圧発生器の接続	49
7-4. 調整手順	50
8. D/Aコンバータ部	51
8-1. D/Aコンバータ概要	51
8-2. D/Aコンバータ部の使用方法	51
8-3. D/A変換データの換算	52
8-4. 外部装置との接続	54
9. 出力電圧レンジの変更及び調整方法	56
9-1. 出力電圧レンジを変更する前に	56
9-2. 出力電圧レンジの変更方法	57
9-3. デジタルマルチメータの接続	58
9-4. 調整手順	59
10. パラレルポート部	60
10-1. パラレルポート概要	60
10-2. 入力ポートの使用方法	60
10-3. 出力ポートの使用方法	60
10-4. 外部装置との接続例	61
10-5. 外部割り込みについて	62

1 1. B S Nスイッチ部.....	63
製品のメンテナンスについて	64
製品のお問い合わせについて	65
APPENDIX A P C Iバス信号表.....	66
APPENDIX B 入力電圧換算表 (A/D部)	67
APPENDIX C 出力電圧換算表 (D/A部)	68
APPENDIX D ジャンパ設定一覧表.....	69
APPENDIX E コネクタピンアサイン一覧表.....	71
APPENDIX F オプション製品	72
改訂履歴.....	73

ご注意

本製品の外観や仕様及び取扱説明書に記載されている事項は、将来予告なしに変更することがあります。

取扱説明書に記載のすべての事項について、株式会社アドテックシステムサイエンスから文書による許諾を得ずに行う、あらゆる複製も転載も禁じます。

この取扱説明書に記載されている会社名及び製品名は、各社の商標又は登録商標です。

取扱説明書の内容を十分に理解しないまま本製品を扱うことは、絶対におやめください。本製品の取扱いについては安全上細心の注意が必要です。取扱説明を十分に理解してから本製品をご使用ください。

本製品をお使いいただくには、DOS/V パソコンや Windows についての一般的な知識が必要です。本書は、お読みになるユーザーが DOS/V パソコンや Windows の使い方については既にご存知であることを前提に、製品の使いかたを説明しています。もし、DOS/V パソコンや Windows についてご不明な点がありましたら、それらの説明書や関係書籍等を参照してください。

保証規定

1. 保証の範囲

1.1 この保証規定は、弊社一株式会社アドテックシステムサイエンスが製造・出荷し、お客様にご購入いただいたハードウェア製品に適用されます。

1.2 弊社によって出荷されたソフトウェア製品については、弊社所定のソフトウェア使用許諾契約書の規定が適用されます。

1.3 弊社以外で製造されたハードウェア又はソフトウェア製品については、製造元／供給元が出荷した製品そのままを提供いたしますが、かかる製品には、その製造元／供給元が独自の保証を規定することがあります。

2. 保証条件

弊社は、以下の条項に基づき製品を保証いたします。不慮の製品トラブルを未然に防ぐためにも、あらかじめ各条項をご理解のうえ製品をご使用ください。

2.1 この保証規定は弊社の製品保証の根幹をなすものであり、製品によっては、その取扱説明書や保証書などでさらに内容が細分化され個別に規定されることがあります。従って、ここに規定する各条項の拡大解釈による取扱いや特定目的への使用に際しては十分にご注意ください。

2.2 製品の保証期間は、製品に添付される「保証書」に記載された期間となり、弊社は、保証期間中に発見された不具合な製品について保証の責任をもちます。

2.3 保証期間中の不具合な製品について、弊社は不具合部品を無償で修理又は交換します。ただし、次に記載する事項が原因で不具合が生じた製品は保証の適用外となります。

- 事故、製品の誤用や乱用
- 弊社以外が製造又は販売した部品の使用
- 製品の改造
- 弊社が指定した会社以外での調整や保守、修理など

2.4 弊社から出荷された後に災害又は第三者の行為や不注意によってもたらされた不具合及び損害や損失については、いかなる状況に起因するものであっても弊社はその責任を負いません。

2.5 原子力関連、医療関連、鉄道等運輸関連、ビル管理、その他の人命に関わるあらゆる事物の施設・設備・器機など全般にわたり、製品を部品や機材として使用することはできません。もし、これらへ使用した場合は保証の適用外となり、いかなる不具合及び損害や損失についても弊社は責任を負いません。

安全上の注意

ここに示す注意事項は、製品を安全に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ぐためのものです。

注意事項は、誤った取扱いで生じる危害や損害の大きさ、又は切迫の程度によって内容を「警告」と「注意」の2つに分けています。「警告」や「注意」はそれぞれ次のことを知らせていますので、その内容をよくご理解なさってから本文をお読みください。

警告： この指示を無視して誤った取扱いをすると、人が死亡したり重傷を負ったりすることがあります。

注意： この指示を無視して誤った取扱いをすると、人が傷害を負ったり、物に損害を受けたりすることがあります。



—— 感電や火災の危険があります ——

- ・ 湿気や水分の多いところ、風呂場や水を扱うところ、雨のあたるところなどでの使用は絶対におやめください。感電することがあります。
- ・ めれた手で機器を取り扱うことは絶対におやめください。感電することがあります。
- ・ 機器を分解したり改造したりしないでください。火災を起こしたり、感電したりすることがあります。
- ・ 発熱、発煙、異臭など、もし機器に異常が生じた場合は、すぐにコンピュータおよび機器の電源を切ってください。そのまま使用すると、火災を起こしたり、感電したりすることがあります。
- ・ 金属物やそのカケラ、水やその他の液体など、もし異物が機器の内部に入った場合は、すぐにコンピュータおよび機器の電源を切ってください。そのまま使用すると、火災を起こしたり、感電したりすることがあります。
- ・ 本製品を分解したり、改造したりしないでください。火災や感電の原因となることがあります。万一、発熱、煙が出ている、異臭がするなどの異常に気がついた場合は速やかに所定の手順にしたがいPCの電源スイッチを切り、その後に本製品を取り外してください。異常状態のまま使用すると火災や感電のおそれがあります。



取り扱いかたによっては
—— けがをしたり機器を損傷したりすることがあります ——

- 直射日光のあたるところや、極端に高温になるところ、または低温になるところ、湿度の高いところ、強い磁気を帯びた場所などでは使用しないでください。機器の故障や誤動作の原因になります。
- 環境に急激な温度差が生じると結露します。もし結露したときは、必ず時間をおき、結露がなくなってからご使用ください。結露したまま使用すると、機器は誤動作をしたり故障したりすることがあります。
- 機器の持ち運びは慎重に行ってください。落としたりすると、けがをしたり、機器の故障の原因になります。
- ケーブルをつないだり外したりするときは、コンピュータおよび接続機器の電源を必ず切ってください。電源を入れたままでケーブルの着脱を行うと、過電圧や過電流によって機器をこわすことがあります。
- 機器を静電気破壊から守るため、基板上の IC やコネクタの接触部分には手を触れないでください。不用意にさわると、からだにもった静電気によって機器をこわすことがあります。
- エッジコネクタには直接、手を触れないでください。接触不良の原因となります。

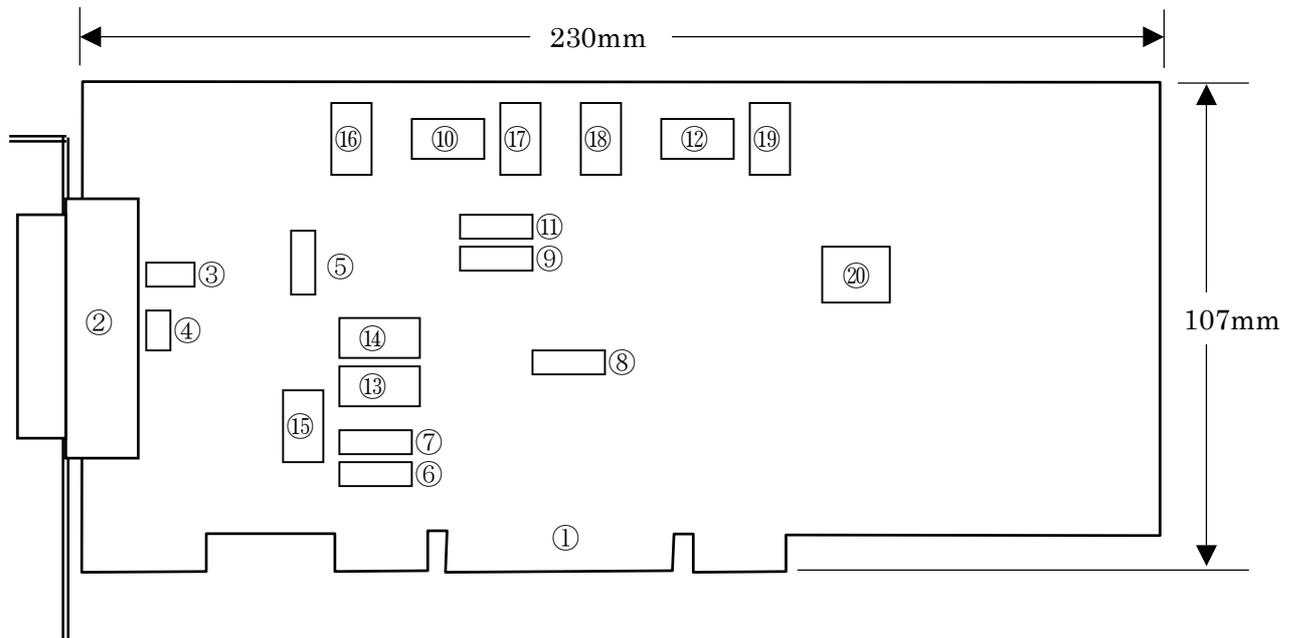
1. 製品概要

1-1. 製品仕様

■ A/Dコンバータ部仕様	
A/D変換方式	逐次比較変換方式
A/D変換分解能	12ビット
A/D変換速度	30 μ sec (チャンネル固定時) 50 μ sec (チャンネル切り替え時)
入力方式	シングルエンド入力/差動入力 (どちらか一方を選択)
入力チャンネル数	8チャンネル (シングルエンド入力) 4チャンネル (差動入力)
入力インピーダンス	1 M Ω
入力電圧レンジ	0~5V, 0~10V, \pm 2.5V, \pm 5V, \pm 10V
入力最大定格電圧	\pm 15V (MAX) [アナログ入力-GND間]
入力リニアリティエラー (積分非直線性誤差)	\pm 1LSB (MAX)
入力フルスケールエラー ($t = 20^\circ\text{C}$)	\pm 0.04%/FSR (MAX) (出荷時及び出荷時のレンジにて)
オフセット温度ドリフト	\pm 10ppm/ $^\circ\text{C}$ (MAX)
ゲイン温度ドリフト	\pm 45ppm/ $^\circ\text{C}$ (MAX)
変換コード	ストレートバイナリ/オフセットバイナリ
サンプリングモード	シングルサンプリング/タイマサンプリング (タイマサンプリング周期 30 μ sec~120sec) 外部トリガによるサンプリング可能
FIFO容量	8192ワード (4097毎にDMAによるデータ取り込み可能)
■ D/Aコンバータ部仕様	
D/A変換分解能	12ビット
出力チャンネル数	2チャンネル
出力電圧レンジ	0~5V, 0~10V, \pm 2.5V, \pm 5V, \pm 10V
出力セトリングタイム	40 μ sec/FSR (MAX)
負荷電流	全レンジ共 4 mA/ch (MAX)
出力リニアリティエラー (積分非直線性誤差)	\pm 1/2LSB (MAX)
出力フルスケールエラー ($t = 20^\circ\text{C}$)	\pm 0.04%/FSR (MAX) (出荷時及び出荷時のレンジにて)
オフセット温度ドリフト	\pm 15ppm/ $^\circ\text{C}$ (MAX)
ゲイン温度ドリフト	\pm 30ppm/ $^\circ\text{C}$ (MAX)
変換コード	ストレートバイナリ/オフセットバイナリ
システムリセット時の状態	0Vを保持

■パラレルポート部仕様	
入力ポート数	8ビット (P I 0 ~ 7)
出力ポート数	8ビット (P O 0 ~ 7)
入力信号電圧レベル	5V TTL レベル
出力信号電圧レベル	5V TTL レベル
リセット時の出力ポート値	全ビットH i レベル
外部トリガ	入力ポートの PI7 をA/D外部トリガと兼用
外部割り込み	入力ポートの PI6 を外部割り込みと兼用
入力ポート最大定格電圧	0 ~ +5V
■バス I / F 仕様	
バス形式	PCI Local Bus Specification Revision2.2 対応 (パワーマネジメント機能未対応)
バス電圧	5V / 3.3V 対応
■電氣的仕様	
消費電流	5V 1.33A (MAX) / 1.00A (Typ) VIO 132mA (MAX) / 20mA (Typ)
動作温度範囲	0°C ~ +45°C
保存温度範囲	-15°C ~ +70°C
ボード寸法	230 × 107 mm

1-2. 外観図および各部の名称



各部名称

本ボードの各部の名称を以下に、外観図と対応する番号を上図に示します。

- ① カードエッジコネクタ (PCI 5V/3.3V バス対応)
- ② CN1 : 外部接続コネクタ (※2)
- ③ JP3 : } 5 V 電圧供給用ジャンパ
- ④ JP4 : } (CN 1 から外部へ 5 V を供給する場合に接続します。)
- ⑤ JP5 : } A/D 電圧レンジ設定用ジャンパ
- ⑥ JP6 : }
- ⑦ JP7 : }
- ⑧ JP8 : }
- ⑨ JP9 : } D/A チャンネル 1 電圧設定用ジャンパ
- ⑩ JP10 : }
- ⑪ JP11 : } D/A チャンネル 2 電圧設定用ジャンパ
- ⑫ JP12 : }
- ⑬ VR1 : } A/D 電圧レンジ調整用ボリューム
- ⑭ VR2 : }
- ⑮ VR3 : }
- ⑯ VR4 : } D/A チャンネル 1 電圧レンジ調整用ボリューム
- ⑰ VR5 : }
- ⑱ VR6 : } D/A チャンネル 2 電圧レンジ調整用ボリューム
- ⑲ VR7 : }
- ⑳ SW1 : ボードセレクトナンバー (BSN) ロータリスイッチ

2. 初期設定と実装

2-1. BSN（ボードセレクトナンバー）の設定

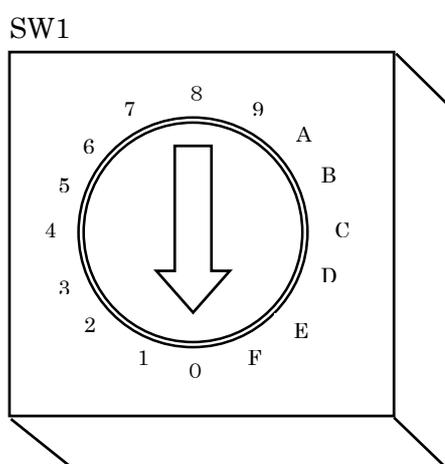
本製品を複数枚実装して使用する場合は、各々のボードをボードセレクトナンバー(BSN)で識別することが可能です。

本ボードは、最大 16 枚まで実装して識別することができます。(※)

1 枚のみの実装で使用するときは出荷時の設定で変更の必要はありません。

BSN の設定は、SW1 のロータリスイッチで行います。

BSN 設定一覧表



SW1 設定値 (HEX)	Board Status
0	BSN=0
1	BSN=1
2	BSN=2
3	BSN=3
4	BSN=4
5	BSN=5
6	BSN=6
7	BSN=7
8	BSN=8
9	BSN=9
A	BSN=A
B	BSN=B
C	BSN=C
D	BSN=D
E	BSN=E
F	BSN=F

※ ご使用になるボードの枚数は、PCのリソース (I/O アドレスや IRQ 等) によって制限される場合があります。

設定した SW1 の値の読み出し方については「1 1. BSN スイッチ部」を参照してください。

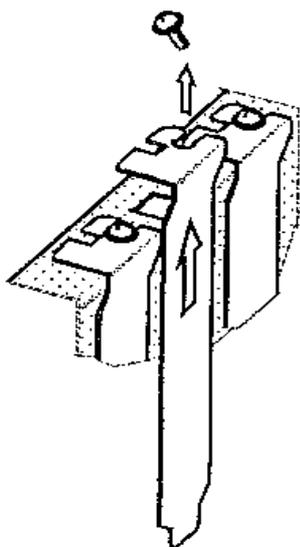
2-2. PC本体への実装

aPCI-A57 ボードは、PCI 規格に準じた形状をしています。この規格の拡張スロットが搭載されたPCであれば実装可能です。また、PCは、メーカー、機種によって構造が異なりますので、お手持ちのPCのマニュアルもあわせてご覧ください。

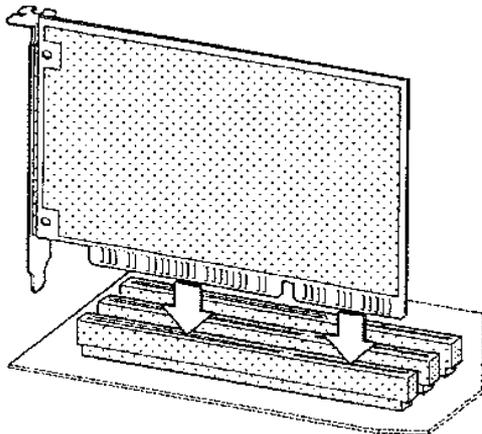
注意！

- ・実装作業は、必ずPCのAC電源プラグをコンセントから外した状態で行ってください。
- ・通電状態で作業を行うと、PC本体、本ボードの破損や作業者の感電の危険性があります。

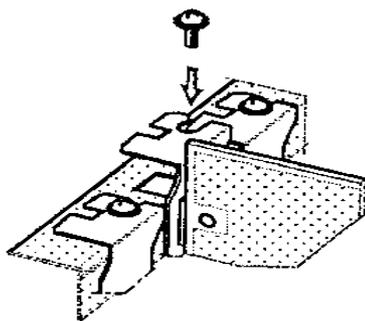
- 1) 取り付けたいスロット（空きスロット）のブラケットを取り外します。
スロットのブラケットはネジ止めされてありますので、そのネジを外してください。



- 2) 本ボードを空きスロットのコネクタへ差し込みます。
しっかりと最後まで差し込んでください。



- 3) 本ボードをPC本体に固定するために、ボードのブラケットをネジ止めします。



以上でPCへの取り付けは終了です。取り外したスロットのブラケットはなくさないように保管してください。

2-3. 外部装置との接続

外部信号との接続には、付属のプラグコネクタ付きケーブルをご利用ください。

本ボードの外部コネクタ（CN1）及び付属ケーブルのピンアサイン（割り当て）は、下表の通りです。

ボード側コネクタ形式：第一電子工業（株）製 57AE-40500-21C または相当品

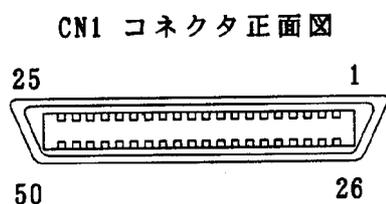
ケーブル側コネクタ形式：第一電子工業（株）製 57F-30500-20S または相当品

付属 ケーブル 番号	機能	信号名		CN1 ピン番号		信号名	機能	付属 ケーブル 番号
		シングル	差動					
1	A/D 入力 Ch1	IN1	IN1+	1	26	AGND	アナログ GND	2
3	A/D 入力 Ch5	IN5	IN1-	2	27	AGND	アナログ GND	4
5	A/D 入力 Ch2	IN2	IN2+	3	28	AGND	アナログ GND	6
7	A/D 入力 Ch6	IN6	IN2-	4	29	AGND	アナログ GND	8
9	A/D 入力 Ch3	IN3	IN3+	5	30	AGND	アナログ GND	10
11	A/D 入力 Ch7	IN7	IN3-	6	31	AGND	アナログ GND	12
13	A/D 入力 Ch4	IN4	IN4+	7	32	AGND	アナログ GND	14
15	A/D 入力 Ch8	IN8	IN4-	8	33	AGND	アナログ GND	16
17	アナログ GND	AGND		9	34	AGND	アナログ GND	18
19	未使用	NC		10	35	NC	未使用	20
21	+5V 出力	VCC		11	36	DGND	デジタル GND	22
23	パラレル入力 0	PI0		12	37	PI1	パラレル入力 1	24
25	パラレル入力 2	PI2		13	38	PI3	パラレル入力 3	26
27	パラレル入力 4	PI4		14	39	PI5	パラレル入力 5	28
29	パラレル入力 6	PI6		15	40	PI7	パラレル入力 7	30
31	+5V 出力	VCC		16	41	DGND	デジタル GND	32
33	パラレル出力 0	PO0		17	42	PO1	パラレル出力 1	34
35	パラレル出力 2	PO2		18	43	PO3	パラレル出力 3	36
37	パラレル出力 4	PO4		19	44	PO5	パラレル出力 5	38
39	パラレル出力 6	PO6		20	45	PO7	パラレル出力 7	40
41	デジタル GND	DGND		21	46	DGND	デジタル GND	42
43	未使用	NC		22	47	NC	未使用	44
45	アナログ GND	AGND		23	48	AGND	アナログ GND	46
47	D/A 出力 Ch1	OUT1		24	49	AGND	アナログ GND	48
49	D/A 出力 Ch2	OUT2		25	50	AGND	アナログ GND	50

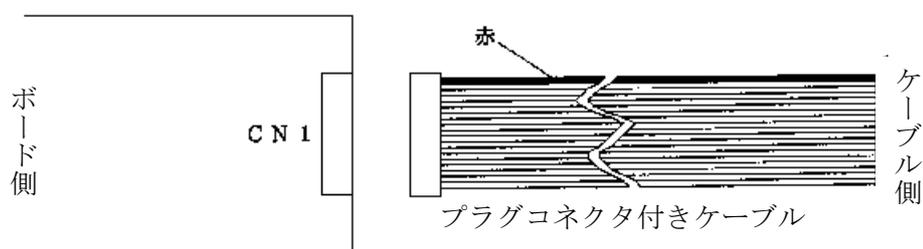
※AGND と DGND は 1 点で共通になっています。

コネクタ CN 1 のピン番号及び、付属ケーブルのコード番号は下図の通りです。
ピン番号とコード番号は異なりますので、ご注意ください。

コネクタ CN1 のピン配置は以下の通りです。



付属ケーブルのコード番号は以下の通りです。



接続の注意

付属ケーブルは、ケーブルコード番号 1 番が赤に、以降、5 番毎に緑に着色されております。
ケーブルの末端は開放となっております。必要に応じてコネクタを取り寄せるか、接続する機器に直付けしてください。

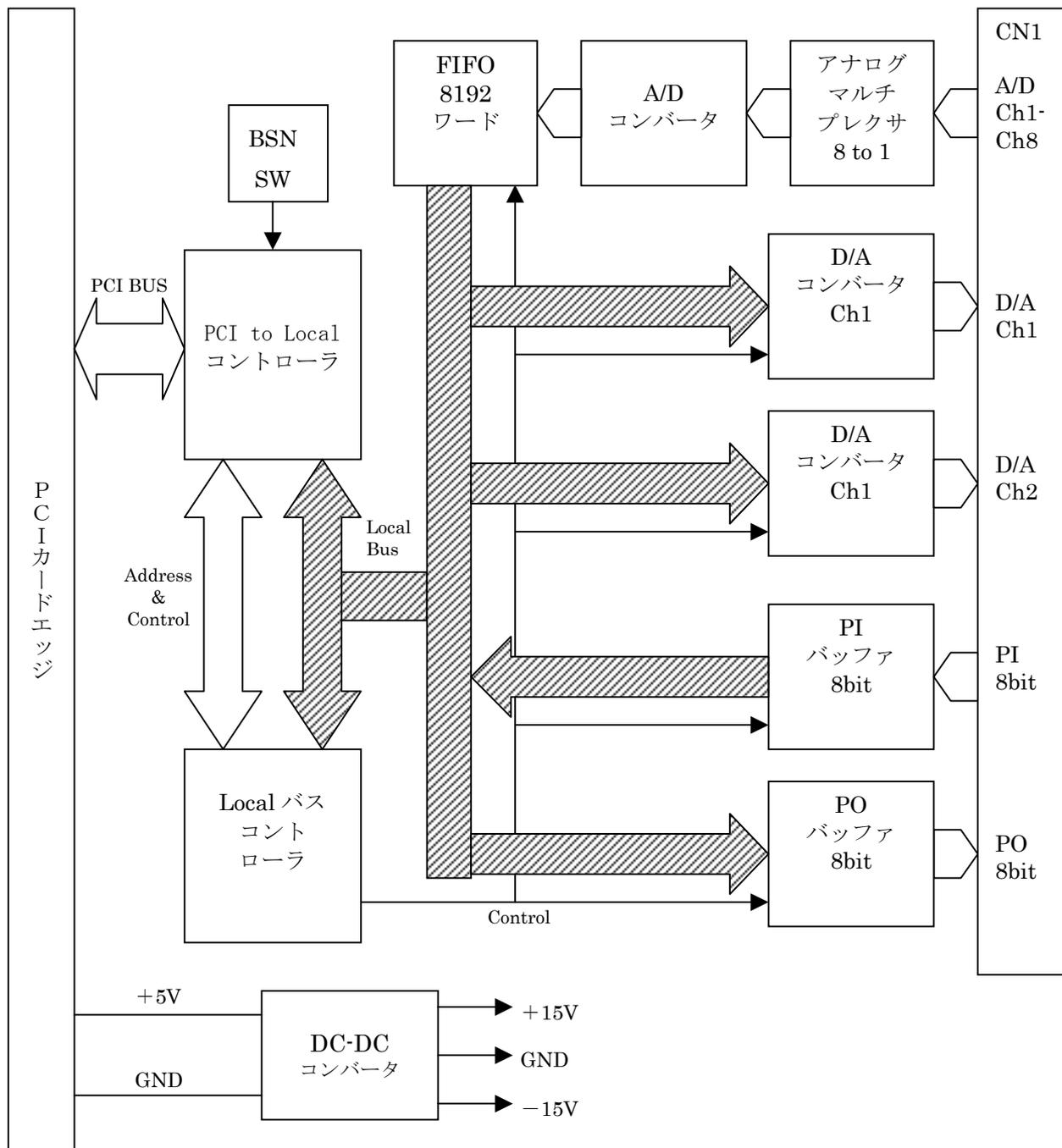
- ★ 信号線を短絡（ショート）させたり、他の信号線や電源線と接触させないように、十分ご注意ください。場合によっては本ボードや外部機器が破壊される可能性があります。
- ★ ケーブルの長さは、信号の減衰やノイズ等の障害が出る可能性があるので可能な限り短くして使用してください。
- ★ ケーブル加工をする際には、配線ミス、圧接ミスに、十分注意してください。

ケーブルについては、巻末 APPENDIX F にオプション製品が記載されております。

3. 回路構成とその機能

3-1. 回路構成

本ボードのブロック図を以下に示します。



3-2. 各部の機能

- ・ **PCI to Localコントローラ**

PCIバスの信号を本ボード上のローカルバスに変換するブリッジです。
弊社製 APIC22 を使用しています。

- ・ **Localバスコントローラ**

ローカルバスの信号をデコードし、A/Dコンバータ等の各ICを制御しています。

- ・ **マルチプレクサ**

本ボードでは1個のA/Dコンバータを有しているため、マルチプレクサで8チャンネルのアナログ入力信号を切り替えながらサンプリングを行っています。

- ・ **A/Dコンバータ**

アナログ入力信号を12ビット分解能でデジタルデータに変換します。
TI(BB)社製 ADS574JP (または相当品) を使用しています。

- ・ **FIFO**

8k (8192) ワードのFIFOメモリです。A/Dデータは一旦このメモリに蓄えられるため、A/Dデータを取りこぼしにくくなり、安定したサンプリングを行うことができます。

- ・ **D/Aコンバータ**

デジタルデータを12ビット分解能でアナログ電圧に変換します。

TI(BB)社製 DAC80-CBI-V (または相当品) を使用しています。

本ボードは2個のD/Aコンバータを有しており、チャンネル毎に電圧レンジを設定することが可能です。

- ・ **POバッファ**

8ビットパラレル出力ポート用のバッファです。

5V TTLレベルICを使用しています。(74LS245 相当)

- ・ **PIバッファ**

8ビットパラレル入力ポート用のバッファです。

5V TTLレベルICを使用しています。(74LS245 相当)

- ・ **BSN SW**

このスイッチによって本ボードを独立した最大16枚のデバイスとして構成することができます。

4. アプリケーションの作成

aPCI-A57には、デバイスドライバ、専用ライブラリ（DLL）等が用意されております。これらのファイルは、サポートソフト（添付サポートディスクまたは弊社ホームページ <http://www.adtek.co.jp/> からダウンロード）に収められております。また、サポートソフトには、デバイスドライバのアクセス方法や、実際に動作するサンプルプログラムのソースコードも含まれております。アプリケーションプログラム作成の際にご参照ください。

4-1. 操作手順、アプリケーションの作成

aPCI-A57専用ドライバ、アプリケーションの作成方法については、「a P C I - A 5 7 ソフトウェアマニュアル」にしたがい、作業を行ってください。

4-2. 動作確認

サポートソフト内には動作チェックソフトが収められております。本製品の動作確認等にご利用ください。

また、A/D及びD/Aの調整用として、調整アプリケーションも収められております。A/D、D/Aの電圧レンジの変更・調整の際にご利用ください。

5. 内部レジスタ一覧

本ボードはPCのI/OリソースのうちBAR (Base Address Register) 0を128アドレス(00h~7Fh)、BAR1を16アドレス(0h~Fh)占有します。またIRQを1つ使用します。

BAR0は本ボード上のPCIバスアダプタ「APIC22」のレジスタです。
BAR1は本ボード上のローカルバスのレジスタになります。

下表は本ボードの内部レジスタ表です。

APIC22のレジスタは、本ボードで設定可能なレジスタのみ記載します。それ以外のレジスタについてはAPIC22の技術資料をご参照ください。

(APIC22の技術資料は<http://www.adtek.co.jp/seihin/apic/apic22.html>よりダウンロード出来ます)

ただし、下表以外のレジスタにアクセスした場合の動作は保証致しません。

BAR0 割り込み関連レジスタ

I/O アドレス	レジスタ名	属性
BAR0+00h	PCI INTA# Status	RW / Word
BAR0+0Ah	External Interrupt Control	RW / Word
BAR0+08h	Internal Interrupt Control	RW / Byte

BAR0 DMA関連レジスタ

I/O アドレス	レジスタ名	属性
BAR0+30h	DMA PCI Address	RW / Dword
BAR0+38h	DMA Transfer Count / Control	RW / Dword
BAR0+40h	DMA Control	RW / Byte

BAR0 BSN関連レジスタ

I/O アドレス	レジスタ名	属性
BAR0+0Dh	Parallel Input / Output Port	Read / Byte

BAR1レジスタ

I/O アドレス	レジスタ名	属性
BAR1+00h	A/D Data	Read / Word
BAR1+00h	Channel Set	Write / Byte
BAR1+01h	Timer	Write / Byte
BAR1+02h	A/D Status	Read / Byte
BAR1+02h	A/D Control	Write / Byte
BAR1+03h	PI Port	Read / Byte
BAR1+03h	PO Port	Write / Byte
BAR1+04h	D/A Channel1 Data	Write / Word
BAR1+06h	D/A Channel2 Data	Write / Word
BAR1+08h	Interrupt Set	Write / Byte

属性について

Read : リードアクセス

Write : ライトアクセス

RW : リード/ライトアクセス

Byte : バイト幅

Word : ワード幅

Dword : ダブルワード幅

次項より各々のレジスタの内容を機能別に説明します。

6. A/D変換

6-1. A/D変換動作概要

A/Dコンバータを動作させて、入力電圧のサンプリングを行う場合基本的に以下の4つの操作が必要となります。

- ① 割り込みの設定をする……本ボードはステータスフラグのうち特定の5つを割り込み要因に指定できますので使用用途に合わせて設定します。また DMA を使用する場合はその設定もします。
- ② 入力チャンネルの設定をする……A/D部入力チャンネルはシングルエンド入力時8ch、差動入力時4ch となっていますが、いずれの場合もサンプリング開始前に入力チャンネルを指定します。また、これを自動的に行う「チャンネルインクリメント機能」もあります。
- ③ サンプリングレートの設定をする……タイマサンプリングモードを使用する場合はA/D変換周期の設定をします。
- ④ サンプリングを開始する……A/Dコンバータに対してA/D変換を開始させます。本ボードのA/Dコンバータ LSI は入力電圧の取り込み及びホールド（電圧保持）とA/D変換を1度に行います。
- ⑤ A/D変換データを取り込む……A/D変換を終了すると、A/D変換データは FIFO メモリに蓄えられます。FIFO には最大8192データまで蓄えることができますので、その間にデータを読み出してください。またハーフフル（データ蓄積数4097以上）毎にDMA でデータをPC本体に転送することも可能です。

6-2. 割り込みの設定

サンプリングを開始する前に割り込みの設定を行います。割り込みを使用しない場合はフラグ関係のレジスタをポーリングする必要がありますが、Windows等のOSや、他のアプリケーションに負担がかかるためお奨めしません。

なお、全ての割り込みを「使用しない」に設定しても、PCのIRQリソースは必ず1つ占有することになります。

6-2-1. 割り込み信号の種類と用途

割り込み要因には次の5つがあります。この5つを任意に組み合わせて使用出来ます。

- ① **EOC 割り込み**：サンプリングの終了（EOC）ごとに割り込みが発生します。外部トリガモードでサンプリングの終了を検知したい場合等に使用します。
- ② **FIFO HF 割り込み**：FIFO ハーフフルフラグ（HF）ごとに割り込みが発生します。FIFOにデータがある程度蓄積させ、まとめてA/D変換データを読み出す場合等に使用します。
- ③ **FIFO FF 割り込み**：FIFO フルフラグ（FF）ごとに割り込みが発生します。FIFOにデータがフルに蓄積された状態は、FIFOがオーバーフローを起こす直前の危険な状態なので、8192回以上サンプリングする場合は注意が必要です。
- ④ **DMATC 割り込み**：DMA 転送終了時に割り込みが発生します。次のDMA転送の準備を開始してください。
- ⑤ **外部割り込み**：パラレルポートのPI6ポートを外部割り込みとして使用出来ます。PI6がLoレベルになる度に割り込みが発生します。

6-2-2. 割り込みの初期設定

External Interrupt Control レジスタ

BAR0+0Ah Read / Write

初期値 : 3333h

Bit	15	14	13	12	11	10	9	8
Name	FFIE				HFIE			

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Name	EXIE				EOCIE			

Internal Interrupt Control レジスタ

BAR0+08h Read / Write

初期値 : 00h

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Name	DTIE	0	0	0	0	0	0	0

表中で「0」と書かれてあるビットは、必ずその値を書き込んでください。

Interrupt Set レジスタ

BAR1+08h Write Only

初期値 : 00h

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Name	0	0	0	FRST	FFIE	HFIE	EXIE	EOCIE

表中で「0」と書かれてあるビットは、必ずその値を書き込んでください。

DTIE (DMATC Interrupt Enable) : DMATC 割り込みの使用の可否を設定します。

EOCIE (EOC Interrupt Enable) : EOC 割り込みの使用の可否を設定します。

EXIE (External Interrupt Enable) : 外部割り込みの使用の可否を設定します。

HFIE (HF Interrupt Enable) : FIFO HF 割り込みの使用の可否を設定します。

FFIE (FF Interrupt Enable) : FIFO FF 割り込みの使用の可否を設定します。

FRST (FIFO Reset) : FIFO をリセットして FIFO 内のデータを消去します。1 を書き込むとリセットします。リセット後は自動的に0に戻ります。(リセット時間は 160nsec)

電源投入時等は FIFO に不定データが蓄積されている場合があるので、本ビットを操作して FIFO データを消去しておいてください。(FIFO EF ビットが0になっていることを確認してください。)

DMATC については「6-3. DMA の設定」を参照してください。

EOC, FIFO FF, FIFO HF, については「6-7. サンプリング中の各ステータス」を参照してください。

External Interrupt Control レジスタ, Internal Interrupt Control レジスタ, Interrupt Set レジスタとも、各割り込みを使用するか否かの設定に使用します。

割り込みを使用する場合、**External Interrupt Control レジスタは 3 を, Internal Interrupt Control レジスタと Interrupt Set レジスタは 1 を**該当ビットに書いてください。使用しない場合はどのレジスタでも 0 を書きます。

EOC 割り込み, 外部割り込み, HF 割り込み, FF 割り込みの 4 つは、External Interrupt Control レジスタと Interrupt Set レジスタの両方で「使用する」に設定した場合のみ割り込み信号が有効になります。

DMATC 割り込みのみ、Internal Interrupt Control レジスタで設定します。

■ DMA を使用する場合

DMA を使用する場合は以下の初期設定が必要になります。

- External Interrupt Control レジスタ : HFIE ビットを 0 に設定
- Internal Interrupt Control レジスタ : DTIE ビットを 1 に設定
- Interrupt Set レジスタ : HFIE ビットを 1 に設定

DMA を使用する場合は FIFO HF 割り込みとの併用はできませんので注意してください。それ以外の割り込みは任意に設定できます。

6-2-3. 割り込みフラグの監視／クリア

PCI INTA# Status レジスタ

BAR0+00h Read / Write

初期値 : 0000h

Bit	15	14	13	12	11	10	9	8
Name	DMAI	0	0	0	0	0	0	0

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Name	0	0	0	0	FFI	HFI	EXI	EOCI

EOCI (EOC Interrupt) : EOC 割り込みの状態を表示／クリアします。

EXI (External Interrupt) : 外部割り込みの状態を表示／クリアします。

HFI (HF Interrupt) : FIFO HF 割り込みの状態を表示／クリアします。

FFI (FF Interrupt) : FIFO FF 割り込みの状態を表示／クリアします。

DMAI (DMATC Interrupt) : DMATC (DMA 転送の終了) 割り込みの状態を表示／クリアします。(「6-3. DMA の設定」参照)

割り込みフラグの状態の読み出し、およびフラグをクリアするレジスタです。

読み出し時 : 各ビット 1 で割り込みが発生しています。

書き込み時 : 各ビットに 1 を書くことで割り込みフラグをクリアします。

なお、各フラグは 2 回まで保持されます。1 を書いてクリアしても、まだフラグが 1 だった場合、2 回割り込みが入ったこととなります。

6-3. DMAの設定

6-3-1. DMAについて

本製品は DMA 転送機能を備えています。

FIFO に蓄積された A/D 変換データを、FIFO HF ごとに、あらかじめ指定した PC 本体のメモリアドレスに転送することができます。

DMA 転送は PC 本体の CPU を介さないため、CPU の負担を減らすことができます。

DMA 転送は FIFO HF フラグをトリガに開始するため、サンプリング回数が 4096 回以下の場合や、4097 回以上でも DMA 転送後の余ったデータは、そのまま FIFO 内に残ってしまいます。その場合は、A/D Data レジスタから残ったデータを読み出してください。

また、サンプリングレートが遅い場合、例えばサンプリングレートを 1 sec に設定すると、DMA 開始まで 4097sec かかりますので注意してください。

6-3-2. DMAの使用方法

DMA PCI Address レジスタ

BAR0+30h Read / Write

初期値 : 00000000h

Bit	31	30	29	28	27	26	25	24
Name	DMA PCI Address							

Bit	23	22	21	20	19	18	17	16
Name	DMA PCI Address							

Bit	15	14	13	12	11	10	9	8
Name	DMA PCI Address							

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Name	DMA PCI Address							

DMA PCI Address : DMA の転送先の PC のメモリアドレスの先頭番地を指定します。

DMA Transfer Count / Control レジスタ

BAR0+38h Read / Write

初期値：0000000h

Bit	31	30	29	28	27	26	25	24
Name	0	1	0	1	0	1	0	0

Bit	23	22	21	20	19	18	17	16
Name	0	0	DMA Transfer Count					

Bit	15	14	13	12	11	10	9	8
Name	DMA Transfer Count							

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Name	DMA Transfer Count							

表中で「0」「1」と書かれてあるビットは、必ずその値を書き込んでください。

DMA Transfer Count : DMA 転送時の転送データ数を指定します。転送数-1の値を書き込んでください。転送数は4097(設定値001000h)以下に設定してください。推奨転送数は4096(設定値000FFFh)です。

DMA Control レジスタ

BAR0+40h Read / Write

初期値：00h

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Name	0	0	0	0	1	0	1	DMAE

表中で「0」「1」と書かれてあるビットは、必ずその値を書き込んでください。

DMAE (DMA Enable) : DMA 転送を許可する場合1を、しない場合は0を書き込みます。DMA 転送が終了すると自動的に0に戻りますので、続けてDMAを行う場合は再度1を書いてください。

また、Internal Interrupt Control レジスタ(「6-2. 割り込みの設定」参照)の設定も必要です。DMAを使用する場合は必ずDMATC割り込みを有効にしてください。

■ DMA 転送方法

- ① 最初に DMA PCI Address レジスタ, DMA Transfer Count / Control レジスタ, DMA Control レジスタの3つのレジスタの設定を行います。
また External Interrupt Control レジスタ, Internal Interrupt Control レジスタ, Interrupt Set レジスタも設定します。(「6-2-2. 割り込みの初期設定」参照)
- ② サンプリングを開始します。
- ③ FIFO にデータが4097以上蓄積されると、自動でDMA転送が開始されます。
- ④ DMA 転送が終了すると、DMATC 割り込みがかかりますので、次のDMAの準備を行ってください。転送先のPCのメモリアドレスを変更する場合はDMA PCI Address レジスタを設定し、DMA Control レジスタのDMAE ビットを1に設定します。
- ⑤ ③~④の繰り返しとなります。

6-4. チャンネルの設定

Channel Set

BAR1+00h Write Only

初期値：00h

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Name	—	Ech			—	Sch		

Sch (Start Channel)：最初にサンプリングするチャンネルを設定します。

Ech (End Channel)：最後にサンプリングするチャンネルを設定します。

サンプリング (A/D変換) に使用するチャンネルの設定をするレジスタです。

チャンネルインクリメント機能を使用する場合、サンプリングを開始すると、1回のサンプリング毎に

Sch → Sch+1 → Sch+2 → …… → Ech → Sch → ……

という順番でサンプリングを行います。

チャンネルインクリメント機能を使用しない場合、サンプリングを開始すると、毎回 Sch に設定したチャンネルをサンプリングします。(チャンネルが1つに固定されます)

また、この場合は Ech=Sch と設定してください。

チャンネル設定は下表のように、IN1=0, IN2=1, …IN8=7 となります。

シングルエンドモード時は 0~7、差動モード時は 0~3 の範囲で設定してください。

一旦設定した内容は新たに設定し直すまで保持されます。

シングルエンドモード	IN1	IN2	IN3	IN4	IN5	IN6	IN7	IN8
差動モード	IN1	IN2	IN4	IN4	—	—	—	—
設定値	0	1	2	3	4	5	6	7

注 意

- ・ チャンネルインクリメント機能を使用する場合は、このチャンネル設定の他に、A/D Control レジスタの INC ビットを 1 に設定する必要があります。
- ・ サンプリング実行中は本レジスタを変更しないでください。

設定例

スタートチャンネル : IN1
 エンドチャンネル : IN8
 A/D変換 1回目 □□□□□□□■ IN1
 A/D変換 2回目 □□□□□□■□ IN2
 A/D変換 3回目 □□□□□■□□ IN3
 A/D変換 4回目 □□□□■□□□ IN4
 A/D変換 5回目 □□□■□□□□ IN5
 A/D変換 6回目 □□■□□□□□ IN6
 A/D変換 7回目 □■□□□□□□ IN7
 A/D変換 8回目 ■□□□□□□□ IN8
 A/D変換 9回目 □□□□□□□■ IN1

スタートチャンネル : IN3
 エンドチャンネル : IN5
 A/D変換 1回目 □□□□□■□□ IN3
 A/D変換 2回目 □□□□■□□□ IN4
 A/D変換 3回目 □□□■□□□□ IN5
 A/D変換 4回目 □□□□□■□□ IN3
 A/D変換 5回目 □□□□■□□□ IN4
 A/D変換 6回目 □□□■□□□□ IN5
 A/D変換 7回目 □□□□□■□□ IN3
 A/D変換 8回目 □□□□■□□□ IN4
 A/D変換 9回目 □□□■□□□□ IN5

スタートチャンネル : IN1
 エンドチャンネル : IN4
 A/D変換 1回目 □□□□□□□■ IN1
 A/D変換 2回目 □□□□□□■□ IN2
 A/D変換 3回目 □□□□□■□□ IN3
 A/D変換 4回目 □□□□■□□□ IN4
 A/D変換 5回目 □□□□□□□■ IN1
 A/D変換 6回目 □□□□□□■□ IN2
 A/D変換 7回目 □□□□□■□□ IN3
 A/D変換 8回目 □□□□■□□□ IN4
 A/D変換 9回目 □□□□□□□■ IN1

スタートチャンネル : IN6
 エンドチャンネル : IN2
 A/D変換 1回目 □□■□□□□□ IN6
 A/D変換 2回目 □■□□□□□□ IN7
 A/D変換 3回目 ■□□□□□□□ IN8
 A/D変換 4回目 □□□□□□□■ IN1
 A/D変換 5回目 □□□□□□□■ IN2
 A/D変換 6回目 □□■□□□□□ IN6
 A/D変換 7回目 □■□□□□□□ IN7
 A/D変換 8回目 ■□□□□□□□ IN8
 A/D変換 9回目 □□□□□□□■ IN1

スタートチャンネル : IN1
 エンドチャンネル : IN1
 A/D変換 1回目 □□□□□□□■ IN1
 A/D変換 2回目 □□□□□□□■ IN1
 A/D変換 3回目 □□□□□□□■ IN1
 A/D変換 4回目 □□□□□□□■ IN1
 A/D変換 5回目 □□□□□□□■ IN1
 A/D変換 6回目 □□□□□□□■ IN1
 A/D変換 7回目 □□□□□□□■ IN1
 A/D変換 8回目 □□□□□□□■ IN1
 A/D変換 9回目 □□□□□□□■ IN1

スタートチャンネル : IN4
 エンドチャンネル : IN4
 A/D変換 1回目 □□□□■□□□ IN4
 A/D変換 2回目 □□□□■□□□ IN4
 A/D変換 3回目 □□□□■□□□ IN4
 A/D変換 4回目 □□□□■□□□ IN4
 A/D変換 5回目 □□□□■□□□ IN4
 A/D変換 6回目 □□□□■□□□ IN4
 A/D変換 7回目 □□□□■□□□ IN4
 A/D変換 8回目 □□□□■□□□ IN4
 A/D変換 9回目 □□□□■□□□ IN4

6-5. サンプリングレートの設定

Timer レジスタ

BAR1+01h Write Only

初期値 : 00h

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Name	—	—	SR					

SR (Sampling Rate) : 使用するサンプリングレートに対応する設定値を書き込みます。

タイマサンプリングモード時のサンプリングレート (A/D変換周期) を設定するレジスタです。シングルサンプリング時はサンプリングは1度しか行わないので、この値の設定は不要です。

サンプリングレートは $30\mu\text{sec}$ ~ 120sec のうち、次頁の 4 8 種類が設定可能です。リセット時はこのレジスタの値は 00h になっていますので、タイマサンプリングモード時は必ずいずれかの値に設定してください。

注 意

- 使用チャンネルが 2 チャンネル以上の場合は、サンプリングレートは $50\mu\text{sec}$ ~ 120sec の速度に設定してください。
 $30\mu\text{sec}$, $40\mu\text{sec}$ が設定できるのは、使用するチャンネルを 1 つのチャンネルに固定した場合のみです

設定値一覧

サンプリングレート		設定値 (Hex)
周波数(Hz)	時間(sec)	
33.3k	30 μ	26
25k	40 μ	21
20k	50 μ	25
16.6k	60 μ	23
10k	100 μ	24
8.33k	120 μ	27
5k	200 μ	12
3.33k	300 μ	16
2.5k	400 μ	11
2k	500 μ	15
1.66k	600 μ	13
1k	1m	14
833.3	1.2m	17
500	2m	32
333.3	3m	36
250	4m	31
200	5m	35
166.6	6m	33
100	10m	34
83.3	12m	37
50	20m	0A
33.3	30m	0E
25	40m	09
20	50m	0D

サンプリングレート		設定値 (Hex)
周波数(Hz)	時間(sec)	
16.6	60m	0B
10	100m	0C
8.33	120m	0F
5	200m	2A
3.33	300m	2E
2.5	400m	29
2	500m	2D
1.66	600m	2B
1	1	2C
0.833	1.2	2F
1/2	2	1A
1/3	3	1E
1/4	4	19
1/5	5	1D
1/6	6	1B
1/10	10	1C
1/12	12	1F
1/20	20	3A
1/30	30	3E
1/40	40	39
1/50	50	3D
1/60	60	3B
1/100	100	3C
1/120	120	3F

6-6. サンプリングモードの設定とサンプリング開始/終了

A/D Control レジスタ

BAR1+02h Write Only

初期値：00h

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Name	—	TRG	TMR	INC	—	—	—	CVST

CVST (Conversion Start)：サンプリング開始ビットです。1を書き込むと開始します。シングルサンプリングモード、外部トリガサンプリングモードの場合は1回サンプリングを行った後、自動で0となります。タイマサンプリングモード、外部トリガタイマサンプリングモードの場合は連続サンプリングの開始となりますので、サンプリングを停止する場合はこのビットに0を書き込みます。

INC (Increment)：チャンネルインクリメント機能の設定をします。1を書き込むと、チャンネルを1回のサンプリング毎に **Sch**~**Ech** 間でインクリメントします。0を書いた場合は、チャンネルインクリメントせずに毎回 **Sch** で設定したチャンネルをサンプリングします。

TMR (Timer)：タイマサンプリングモードの場合は1を書き込みます。

TRG (Trigger)：外部トリガモードの場合は1を書き込みます。

サンプリングモードの設定やサンプリングの開始/停止を行うレジスタです。

本製品は次の4つのサンプリングモードを持っています。使用目的に合わせてモードを設定してください。モードは **TRG (Trigger)**、**TMR (Timer)** の組み合わせで決定します。

■ **シングルサンプリングモード (TRG=0, TMR=0)**

サンプリングを手動で1回のみ行うモードです。複数回のサンプリングを行う場合は回数分の書き込みを行ってください。

■ **タイマサンプリングモード (TRG=0, TMR=1)**

Timer ポートに設定したサンプリングレート (30 μ sec~120sec) で連続でサンプリングを行うモードです。

■ **外部トリガサンプリングモード (TRG=1, TMR=0)**

パラレル入力ポートのビット7を外部トリガ入力としてA/D変換を1回行うモードです。サンプリング開始を外部が要求する場合などに使用します

■ **外部トリガタイマサンプリングモード (TRG=1, TMR=1)**

外部トリガサンプリングモードとタイマサンプリングモードを組み合わせたモードです。タイマサンプリングの開始を外部トリガで要求します。タイマサンプリング中は外部トリガの状態は無視されます。

注意：電源投入後は、サンプリング開始前に必ず **Interrupt Set** レジスタで **FIFO Reset** を行ってください。(「6-2-2. 割り込みの初期設定」参照)

以下に、モード別にサンプリング例について説明します。

■ シングルサンプリングモード

条件

割り込み：EOC 使用

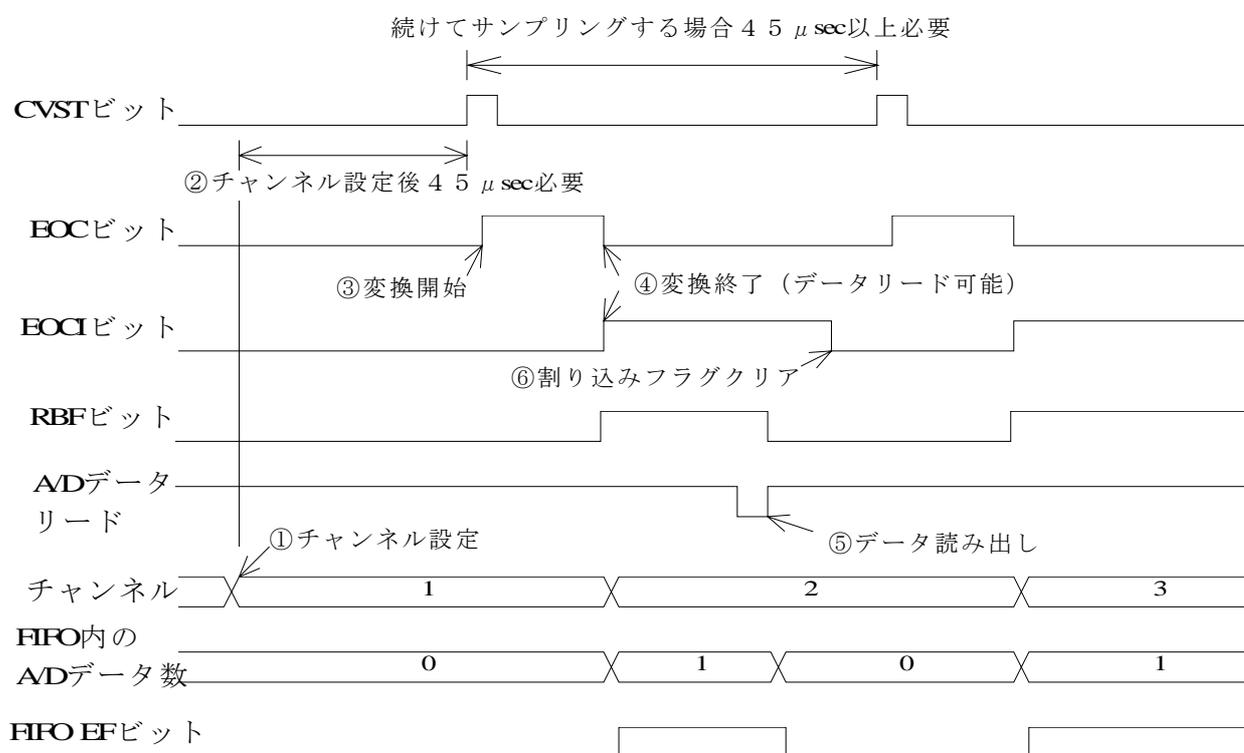
DMA：使用しない

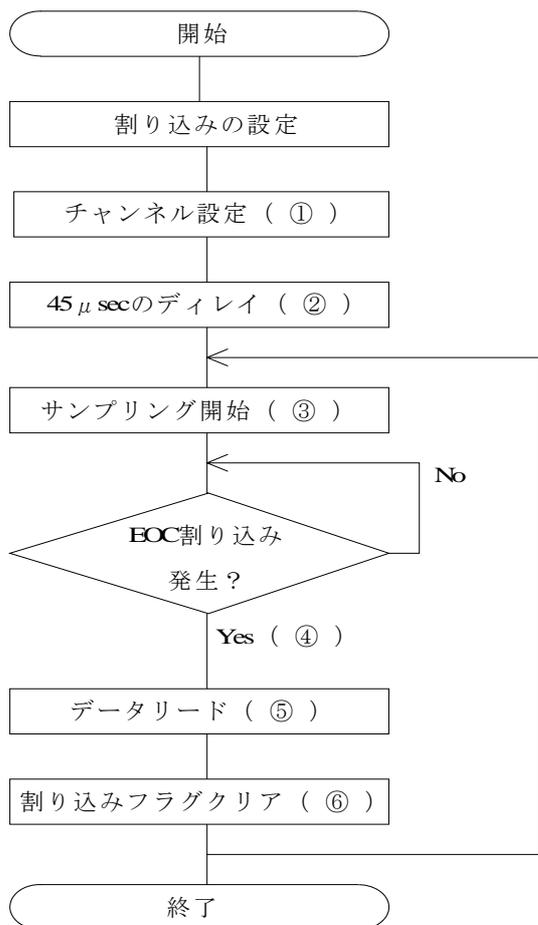
チャンネル：1～8 使用

サンプリングレート：設定なし

サンプリングモード：シングルサンプリング

チャンネルインクリメント機能：使用する





シングルサンプリングモードはA/D変換を手動で1回のみ行うモードです。入力チャンネルを書き込んでからA/D変換を開始するまでは、最低 $45\ \mu\text{sec}$ のディレイをおいて下さい。A/D変換中はEOCビットが1となり、A/D変換終了後はFIFO内にデータが蓄積されます。チャンネルインクリメント機能を使用した場合、A/D変換を終了すると自動でチャンネルをインクリメントします。

サンプリングを続けて行う場合は、前回のサンプリング開始から $45\ \mu\text{sec}$ (同一チャンネルをサンプリングする場合は $25\ \mu\text{sec}$) 以上待ってからサンプリングを開始してください。

チャンネルを手動で切り替える場合は、前回のサンプリング開始直後から切り替え可能です。但し、チャンネル切り替え後は $45\ \mu\text{sec}$ 以上待ってから次のサンプリングを開始してください。

■ タイマサンプリングモード

条件

割り込み：HF 使用

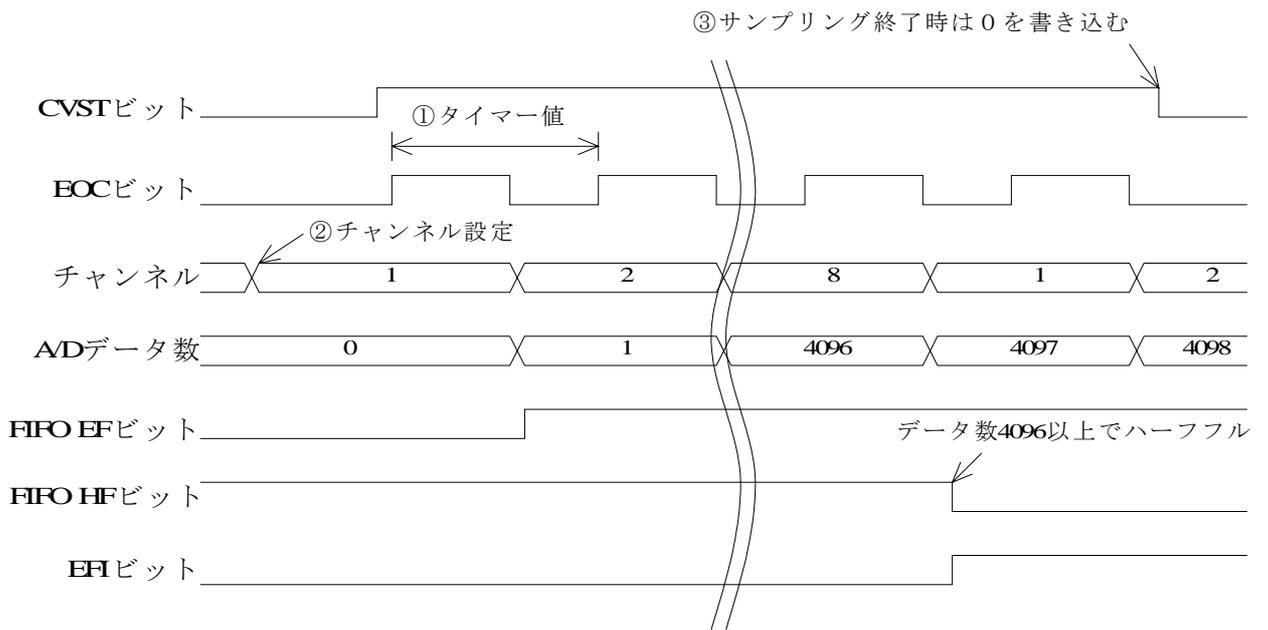
DMA：使用しない

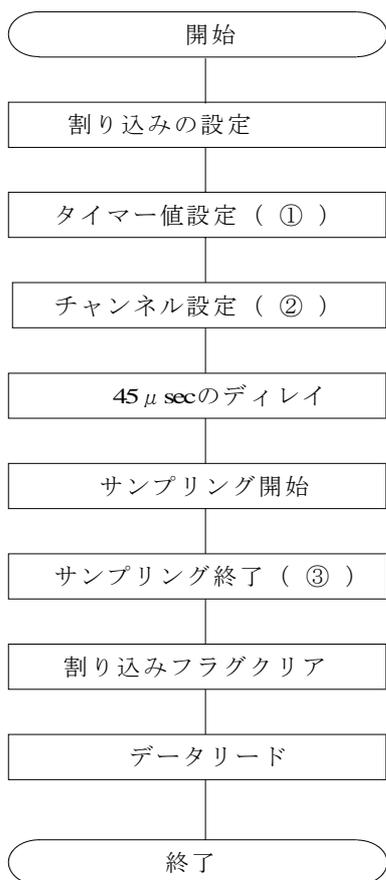
チャンネル：1～8 使用

サンプリングレート：30 μ sec

サンプリングモード：タイマサンプリング

チャンネルインクリメント機能：使用する





タイマサンプリングモードでは、**Timer** レジスタで設定したサンプリング周期で自動的にサンプリングを行います。サンプリングは **CVST** ビットに0を書くまで続きますので、**FIFO** からデータがオーバーフローしないよう注意してください。

■ 外部トリガサンプリングモード

条件

割り込み：EOC 使用

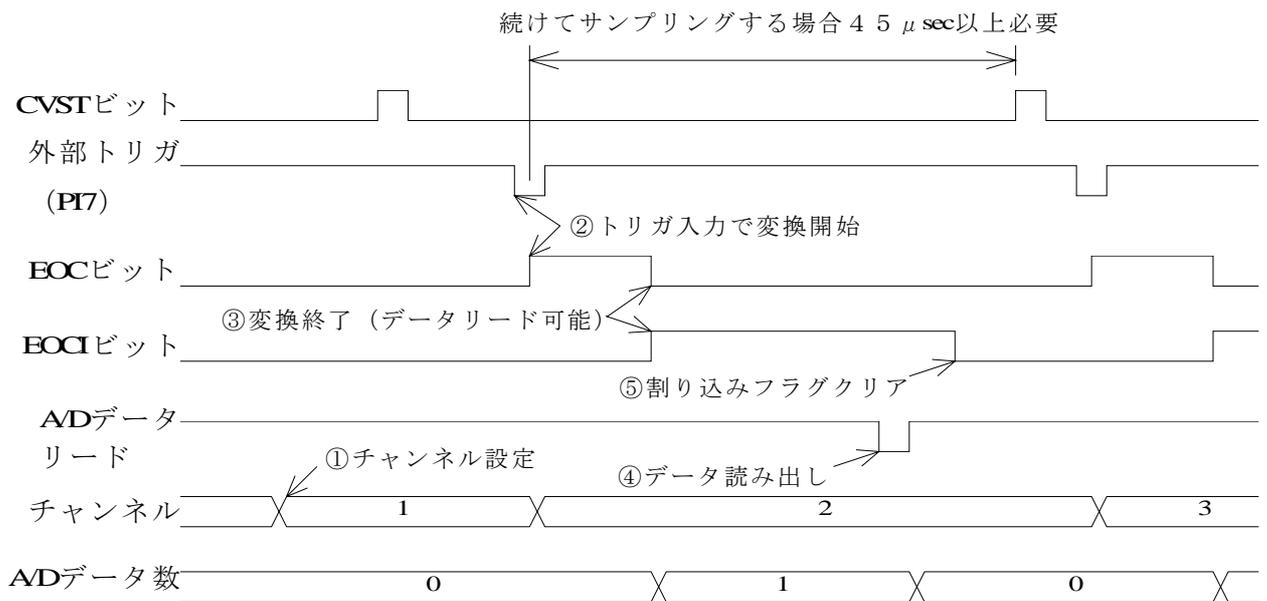
DMA：使用しない

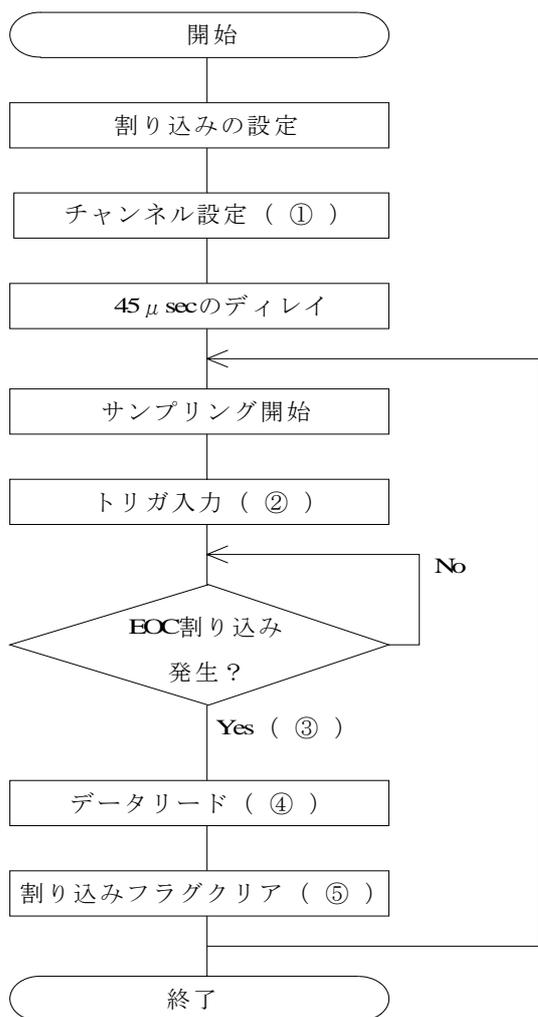
チャンネル：1～8 使用

サンプリングレート：設定なし

サンプリングモード：外部トリガサンプリング

チャンネルインクリメント機能：使用する





外部トリガサンプリングモードはサンプリングのタイミングを外部トリガで制御するモードです。CVST ビットに1を書き込むとトリガ待ち状態になり、外部トリガの立ち下がりエッジでシングルサンプリングを行います。

サンプリングを続けて行う場合は、前回のトリガ入力から 45 μ sec (同一チャンネルをサンプリングする場合は 25 μ sec) 以上待ってからサンプリングを開始してください。

■ 外部トリガタイマサンプリングモード

条件

割り込み：HF 使用

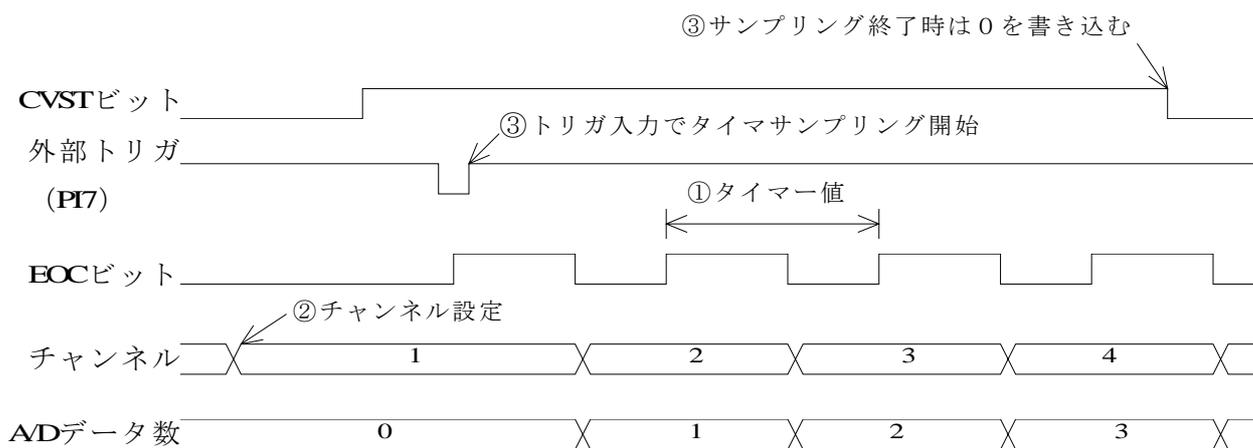
DMA：使用しない

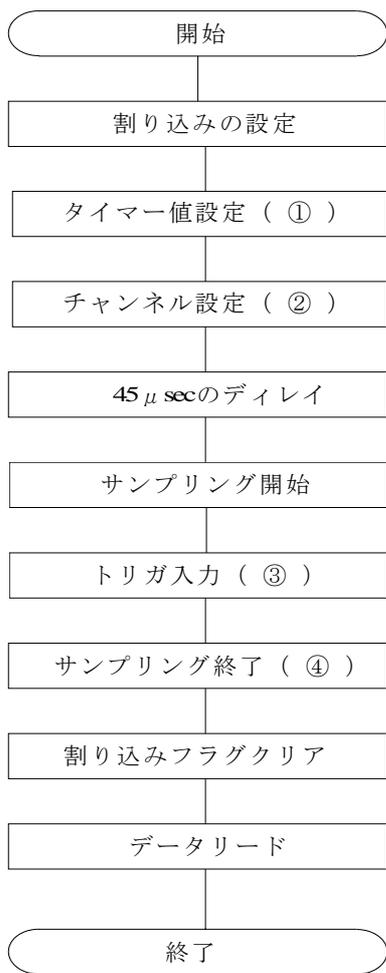
チャンネル：1～8 使用

サンプリングレート：30 μ sec

サンプリングモード：外部トリガタイマサンプリング

チャンネルインクリメント機能：使用する





外部トリガタイマサンプリングモードは、外部トリガサンプリングモードとタイマサンプリングモードを足した動作になります。

CVST ビットに1を書くとトリガ待ち状態になり、外部トリガの立ち下がりエッジでタイマサンプリングを開始します。

6-7. サンプリング中の各ステータス

A/D Status レジスタ

BAR1+02h Read Only

初期値：B8h

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Name	1	—	OVF	FF	HF	EF	EOC	RBF

表中で「1」と書かれてあるビットは、毎回その値が読み出されます。

RBF (Read Buffer Full) : A/D Data レジスタから新たなA/D変換データが読み出し可になると1になります。A/D Data レジスタを読み出すと0にクリアされます。

FIFO にある程度A/Dデータを蓄積させてから、まとめてA/Dデータを読み出す場合はこのレジスタは無視しても構いません。

EOC (End of Conversion) : EOC はA/Dコンバータチップが直接出力する信号で、A/D変換中は1となり、A/D変換終了後は0となります。機械語などにより、EOC ビットをセンスする場合の注意事項として、EOC ビットが1から0に変化してからRBFが1となるまでは、最大100nsecの遅れがあります。

FIFO にある程度A/Dデータを蓄積させてからA/Dデータを読み出す場合はこのレジスタは無視しても構いません。

EF (FIFO Empty Flag) : FIFO 内のデータが空の場合に0になります。データが1つ以上蓄積されていると1になります。

HF (FIFO Half-full Flag) : FIFO 内にデータが4097以上蓄積されている（ハーフフル）場合0になります。4096以下では1です。

FF (FIFO Full Flag) : FIFO 内にデータが8192蓄積されている（フル）場合に0になります。8191以下では1です。

OVF (FIFO Overflow) : FIFO 内のデータが8192蓄積されている状態で、さらにサンプリングを続けるとFIFOからデータが溢れてしまいます（オーバーフロー）。この状態の時ビットが0になります。この場合、新たにサンプリングした方のデータは消滅しますが、すでにFIFOに蓄積されているデータは有効です。

サンプリングに関する現在の状態を表示するポートです。A/Dコンバータの動作状況や、FIFOのデータ蓄積状況を読み出すことができます。

6-8. A/D変換データの読み出し

A/D Data レジスタ

BAR1+00h Read Only

初期値：不定

Bit	15	14	13	12	11	10	9	8
Name	ADD							

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Name	ADD				—	CHD		

注意：このポートは必ずワードアクセスで読み出してください。

CHD (Channel Data)：A/D変換したチャンネルのデータです。IN1=0, IN2=1, …IN8=7 となります。

ADD (A/D Data)：A/D変換された12ビットのデータです。Bit15がMSB、Bit4がLSBです。

A/D変換データと、変換したチャンネルを読み出すレジスタです。変換データを1データずつ読み出す場合はこのレジスタを使用します。DMA転送を使用した場合は、指定したPCのメモリアドレスに変換データが格納されます。

読み出した変換データの計算方法は「6-10. A/D変換データの換算」を参照してください。

6-9. 外部トリガの使用法

外部トリガは、パラレル入力ポートの PI 7 ビットを操作します。100nsec 以上の負論理パルスの立ち下りエッジで動作します。入力レベルは 5V TTL レベルです。

- 外部トリガサンプリングモードの場合
外部トリガ入力の立ち下りエッジで A/D 変換を行います。
- 外部トリガタイマサンプリングモードの場合
1 度外部トリガ入力の立ち下りエッジを検出するとタイマサンプリングを開始します。

6-10. A/D変換データの換算

「6-8. A/D変換データの読み出し」の手順で取り込んだA/D変換データは、以下の形式となります

bit15											bit4			bit0		
11(MSB)	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0(LSB)	*	Ch2	Ch1	Ch0	
A/D変換データ											チャンネルデータ					

これを4ビット右シフトしてチャンネルデータを切り捨て、A/D変換データを取り出します。このA/D変換データは、入力された電圧が入力電圧範囲の最低電圧 (0V, -2.5V, -5V, -10V) 又は、それ以下の電圧の時、

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 (2進) 0 0 0 (16進)

最高電圧 (2.5V, 5V, 10V) 又は、それ以上の電圧の時、

1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 (2進) F F F (16進)
となります。

この間の電圧に対しては、全入力電圧範囲を、分解能の4096で分割した電圧の上昇ごとに値が増加します。従って、入力電圧は下式により求めることができます。

$$V_{in} = (V_{max} - V_{min}) \times DATA / 4096 + V_{min} \text{ [V]}$$

ここで、 V_{in} [V] : 入力データの電圧換算値
 V_{min} [V] : 入力電圧範囲の最低電圧値
 V_{max} [V] : 入力電圧範囲の最高電圧値
 DATA : A/D変換の有効データ値 (0~4095)

この式に、入力電圧範囲 -5V~5Vを代入すると

$$\begin{aligned} V_{in} &= (5 + 5) * DATA / 4096 - 5 \\ &= 10 * DATA / 4096 - 5 \dots\dots\dots 5 - \textcircled{1} \\ &\doteq 2.4414 \times 10^{-3} \times DATA - 5 \text{ [V]} \dots\dots 5 - \textcircled{2} \end{aligned}$$

となります。

式5-②より、A/D変換値の1カウントは、±5Vレンジでは約2.4414mVに相当する事が分かります。

実際にプログラムを作成する時には、演算精度を上げるため式5-①のように、先にA/D変換値に10を乗じその後4096で割ります。

以下に、いくつかの計算例を示します。

DATA = 0 (10進) 000 (16進) の時

$$\begin{aligned} V_{in} &= 10 \times 0 / 4096 - 5 \\ &= -5 \text{ V [V]} \end{aligned}$$

DATA = 2048 (10進) 800 (16進) の時

$$\begin{aligned} V_{in} &= 10 \times 2048 / 4096 - 5 \\ &= 0 \text{ [V]} \end{aligned}$$

DATA = 4095 (10進) FFF (16進) の時

$$\begin{aligned} V_{in} &= 10 \times 4095 / 4096 - 5 \\ &\approx 4.9976 \text{ [V]} \end{aligned}$$

このように、+側では5Vではなく約4.9976Vが実際の最大値となります。

なお、他の入力電圧範囲を含めた入力電圧／換算表が、APPENDIX B にありますので参照してください

6-11. 外部装置との接続

本ボードとアナログ信号源が近い場合には、付属のケーブルで直接接続できます。ノイズの多い環境や信号源との距離が長い場合などには、シールド線を用いるようにしてください。

本製品付属のケーブルは約1 mありますが、できるだけ短く切断して使用の方がノイズの影響を受けにくくなります。付属ケーブルを使用しない場合にもこの点に注意して下さい。

AGND（アナロググランド）は各チャンネルに対応して1本ずつと予備が2本あります。どのようにGNDを接続すると良いかは、信号源の性質、ノイズの強弱等により異なります。システムに応じ、最も安定する接続を行って下さい。

なお、すべてのグランドはボード内部で共通になっています。従って、グランドレベルの異なる信号源を同時に測定する事はできません。

信号源インピーダンスはできるだけ低くして下さい。信号源のインピーダンスが高いと測定誤差やクロストークの原因となります。

以下にまとめとして、正確な値を測定するための条件を示します。

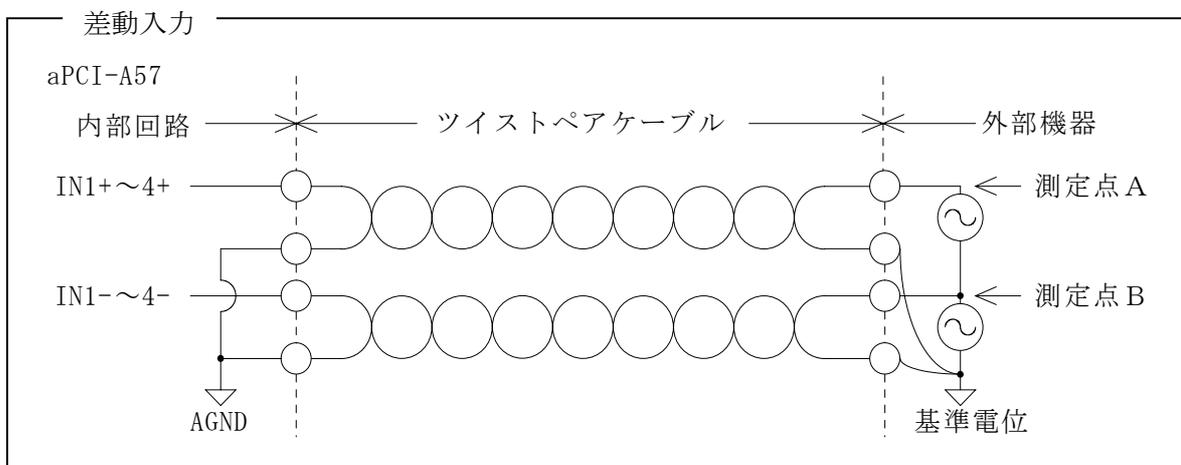
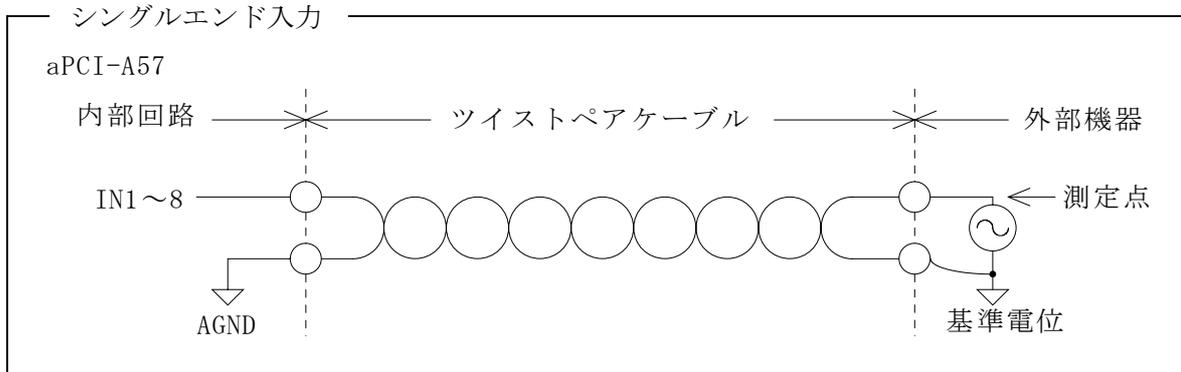
- ① ケーブルを短くする。
- ② グランドを正しく接続する。
- ③ 信号源インピーダンスを低くする。

注 意

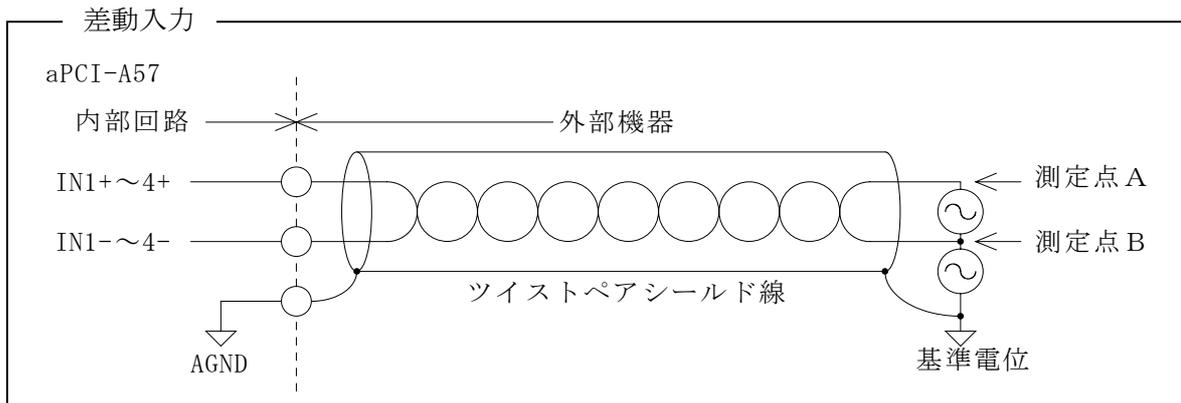
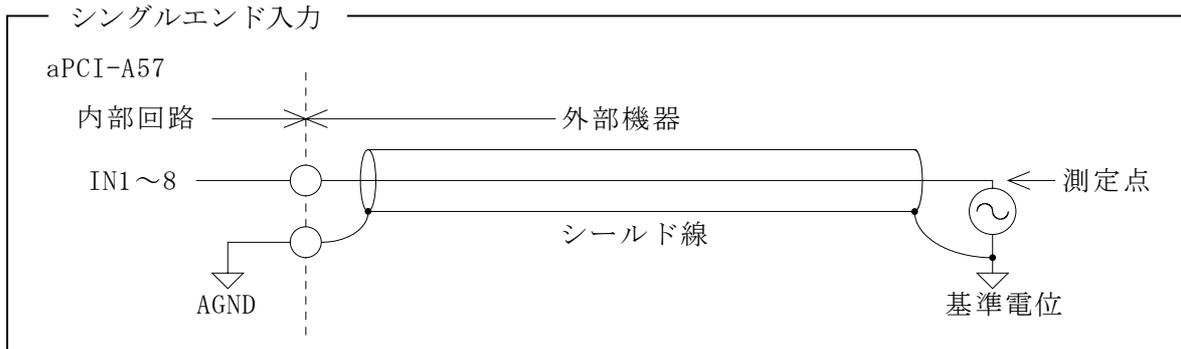
原則として、入力に印加する電圧は、入力電圧範囲内（ $\pm 10\text{V}$ ）として下さい。本ボードは、ノイズや過渡現象による過大電圧から回路を保護するため、入力保護回路を備えていますが、いかなる場合にもこの保護耐圧（ $\pm 15\text{V}$ ）を越える電圧が入力されないようにして下さい。これを越えた場合、本ボードが破壊される可能性があります。ノイズ過渡現象で、この電圧を越える事がないか、必ず確認して下さい。

接続方法を以下に示します。

ツイストペアケーブルを使用した接続



シールド線を使用した接続



7. 入力電圧レンジの変更及び調整方法

7-1. 入力電圧レンジを変更する前に

本章では、A/Dコンバータ部の入力電圧レンジの変更方法と調整方法について述べます。調整は入力レンジを変更した場合、必ず行う必要があります。また経年変化により正しい変換値が得られなくなった場合にも調整が必要です。

注意：入力電圧レンジを変更する前に、現在のレンジで調整ソフトが正しく動作する事を確認して下さい。

■ アナログ部の調整には、以下の機器が必要です。

- ・基準電圧源
十分な精度と安定度を持ち、設定しようとする入力電圧レンジの電圧を出力できるもの。
(10Vレンジで小数桁4桁以上)
- ・精密マイナスインプ

なお電圧レンジの変更及び調整の作業については、お客様ご自身の責任において行われますようご了承ください。

また当社では有償にて入力電圧レンジの変更及び調整を行っています。

「製品のメンテナンスについて」の項をご覧ください。

7-2. 入力方式・入力電圧レンジの変更方法

- 各入力方式、入力電圧レンジに対応する設定を以下に示します。
 (ジャンパ、ボリュームの位置は「1-2. 外観図及び各部の名称」をご覧ください。)

入力方式	シングルエンド入力				
	ユニポーラ入力		バイポーラ入力		
	0~5V	0~10V	±2.5V	±5V	±10V
J5					
J6					
J7					
J8					
	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3
	J5 : 2-3	J5 : 1-2	J5 : 2-3	J5 : 1-2	J5 : 1-2
	J6 : 1-2	J6 : 1-2	J6 : 1-2	J6 : 1-2	J6 : 2-3
	J7 : 1-2	J7 : 1-2	J7 : 2-3	J7 : 2-3	J7 : 2-3
	J8 : 1-2				
調整する ボリューム	VR3 VR2	VR3 VR2	VR1 VR2	VR1 VR2	VR1 VR2

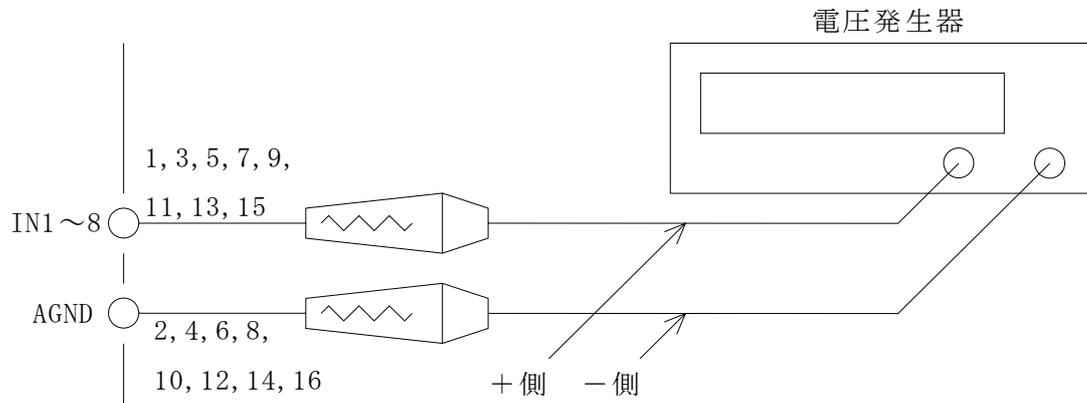
入力方式	差動入力				
	ユニポーラ入力		バイポーラ入力		
	0~5V	0~10V	±2.5V	±5V	±10V
J5					
J6					
J7					
J8					
	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3
	J5 : 2-3	J5 : 1-2	J5 : 2-3	J5 : 1-2	J5 : 1-2
	J6 : 1-2	J6 : 1-2	J6 : 1-2	J6 : 1-2	J6 : 2-3
	J7 : 1-2	J7 : 1-2	J7 : 2-3	J7 : 2-3	J7 : 2-3
	J8 : 2-3				
調整する ボリューム	VR3 VR2	VR3 VR2	VR1 VR2	VR1 VR2	VR1 VR2

※ジャンパのピン番号はボード上にも記載されていますので間違えないよう注意してください。

7-3. 電圧発生器の接続

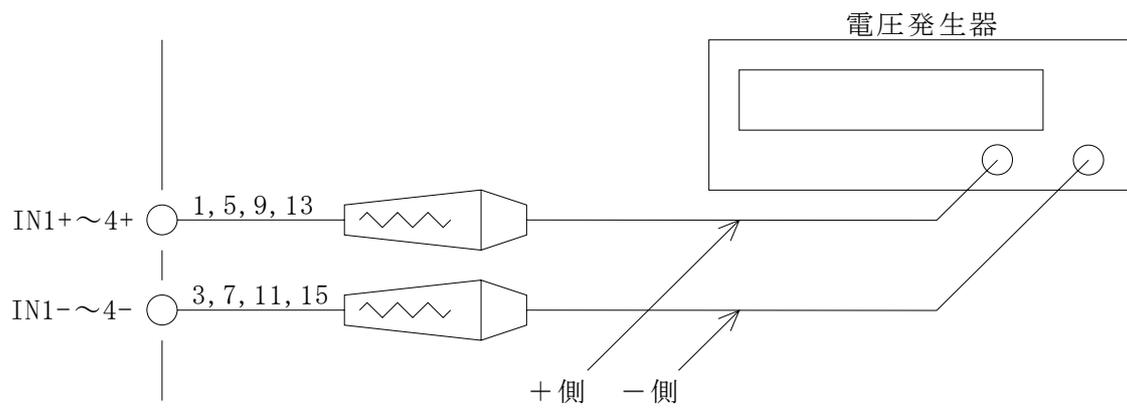
■ シングルエンド入力時の接続

IN1~8 の任意のチャンネルと AGND 間に電圧発生器を接続します。



■ 差動入力時の接続

IN1~4 の任意のチャンネルの+と-間に電圧発生器を接続します。



7-4. 調整手順

各ジャンパの設定をした後、調整を行います。調整は実際に使用する温度環境下に近い状態で行って下さい。

■ 調整するにあたって

- ① PCの電源スイッチをOFFにし、電源をコンセントから抜きます。
- ② 本ボードをPCの拡張スロットに差しこみます。
- ③ 電源をコンセントに挿し込み、PCの電源スイッチをONにします。
- ④ サポートソフトに収められている調整プログラムを起動します。
- ⑤ 電圧発生器から、設定した電圧レンジの範囲内の電圧を入力し、A/Dデータが設定した電圧レンジに近い値であることを確認します。(ジャンパ設定が正しいかどうかの確認です。)
- ⑥ 30分程エージングを行います。

以上で準備完了です。

■ ユニポーラ入力時 (0~5V, 0~10V) の調整方法

- ① 電圧発生器の出力を $1/2\text{LSB}$ にします。
(0~5V : +0.61mV, 0~10V : +1.221mV)
- ② VR3 を回して、A/D変換データが「000h」「001h」と交互に出現するように調整します。
(オフセット調整)
- ③ 電圧発生器の出力を $\text{FSR} - 3/2\text{LSB}$ にします。
(0~5V : +4.9981V, 0~10V : +9.99634V)
- ④ VR2 を回して、A/D変換データが「FFEh」「FFFh」と交互に出現するように調整します。
(ゲイン調整)
- ⑤ オフセット調整とゲイン調整は相互に依存しあうので、両条件を満足するまで①~④をくり返します。
- ⑥ 以上で調整は終了です。

■ バイポーラ入力時 ($\pm 2.5\text{V}$, $\pm 5\text{V}$, $\pm 10\text{V}$) の調整方法

- ① 電圧発生器の出力を $-1/2\text{LSB}$ にします。
($\pm 2.5\text{V}$: -0.61mV, $\pm 5\text{V}$: -1.221mV, $\pm 10\text{V}$: -2.441mV)
- ② VR1 を回して、A/D変換データが「7FFh」「800h」に出現するように調整します。(オフセット調整)
- ③ 電圧発生器の出力を $\text{FSR}/2 - 3/2\text{LSB}$ にします。
($\pm 2.5\text{V}$: +2.4981V, $\pm 5\text{V}$: +4.9963V, $\pm 10\text{V}$: +9.9926V)
- ④ VR2 を回してA/D変換データが「FFEh」「FFFh」と交互に出現するように調整します。
(ゲイン調整)
- ⑤ オフセット調整とゲイン調整は相互に依存しあうので、両条件が満足するまで①~④をくり返します。
- ⑥ 以上で調整は終了です。

8. D/Aコンバータ部

8-1. D/Aコンバータ概要

D/A部は独立した2個のD/Aコンバータにより構成されています。分解能は12ビットです。
(000h~FFFh)

出力電圧レンジは0~5V, 0~10V, ±2.5V, ±5V, ±10Vの設定が可能です。電源投入時及びシステムリセット時の出力電圧の値は全てのレンジで0Vとなります。

8-2. D/Aコンバータ部の使用方法

D/A部はチャンネル1とチャンネル2でデータを書き込むレジスタが独立しています。

D/A Channel1 Data レジスタ

BAR1+04h Write Only

初期値 : 000h (0~5V, 0~10V) 7FFh (±2.5V, ±5V, ±10V)

Bit	15	14	13	12	11	10	9	8
Name	DA1D							

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Name	DA1D				—	—	—	—

D/A Channel2 Data レジスタ

BAR1+06h Write Only

初期値 : 000h (0~5V, 0~10V) 7FFh (±2.5V, ±5V, ±10V)

Bit	15	14	13	12	11	10	9	8
Name	DA2D							

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Name	DA2D				—	—	—	—

DA1D (D/A Channel1 Data) : D/Aチャンネル1のデータを書き込みます。ここに書き込まれたデータはCN1のOUT1ポートから出力されます。

DA2D (D/A Channel2 Data) : D/Aチャンネル2のデータを書き込みます。ここに書き込まれたデータはCN1のOUT2ポートから出力されます。

設定した値は新たな値を書き込むか、またはPC本体をリセットするまで保持されます。
なお出力電圧のセトリングタイムは最大40μsecかかりますので、出力電圧を連続で変化させる場合、必ずこれ以上のインターバルを置くようにしてください。

8-3. D/A変換データの換算

D/Aコンバータは、D/A変換値として

000000000000 (2進) 000 (16進)

を書き込むと出力電圧範囲の最低電圧 (0V, -2.5V, -5V, -10V) を出力し、

111111111111 (2進) FFF (16進)

を書き込むと最高電圧 (2.5V, 5V, 10V) を出力します。

この間の値に関しては、全出力電圧範囲を、分解能の4096で分割した電圧ずつ出力電圧が増加します。従って、出力電圧は下式により求めることができます。

$$V_{out} = (V_{max} - V_{min}) \times DATA / 4096 + V_{min} \text{ [V]}$$

ここで、 V_{out} [V] : 出力データの電圧換算値
 V_{min} [V] : 出力電圧範囲の最低電圧値
 V_{max} [V] : 出力電圧範囲の最高電圧値
DATA : D/A変換データ (0~4095)

この式に、出力電圧範囲 $-5V \sim +5V$ を代入すると

$$\begin{aligned} V_{out} &= (5 + 5) \times DATA / 4096 - 5 \\ &\doteq 2.4414 \times 10^{-3} \times DATA - 5 \text{ [V]} \end{aligned}$$

となり、D/A変換値の1カウントは、 $\pm 5V$ レンジでは約2.4414mVに相当することが分かります。

以下に、いくつかの計算例を示します。

DATA = 0 (10進) 000 (16進) の時

$$\begin{aligned} \text{Vout} &= 10 \times 0 / 4096 - 5 \\ &= -5 \text{ [V]} \end{aligned}$$

DATA = 2048 (10進) 800 (16進) の時

$$\begin{aligned} \text{Vout} &= 10 \times 2048 / 4096 - 5 \\ &= 0 \text{ [V]} \end{aligned}$$

DATA = 4095 (10進) FFF (16進) の時

$$\begin{aligned} \text{Vout} &= 10 \times 4095 / 4096 - 5 \\ &\doteq 4.9976 \text{ [V]} \end{aligned}$$

このように、+側では5Vではなく約4.9976Vが実際の最大値となります。
逆に、出力したい電圧の対応する変換値を求める場合、

$$\text{DATA} = (\text{Vout} - \text{Vmin}) / (\text{Vmax} - \text{Vmin}) \times 4096$$

ただし、DATAは整数値

この式に、出力電圧範囲-5V~+5Vを代入すると、

$$\begin{aligned} \text{DATA} &= (\text{Vout} + 5) / (5 + 5) \times 4096 \\ &= (\text{Vout} + 5) / 409.6 \end{aligned}$$

ただし、DATAは整数値

となります。

なお、他の出力電圧範囲を含めた出力電圧／換算表が、APPENDIX C にありますので参照してください。

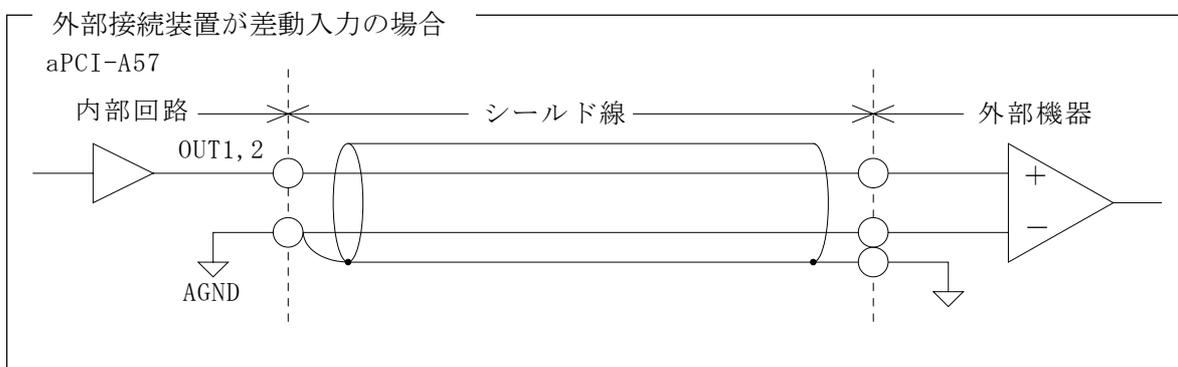
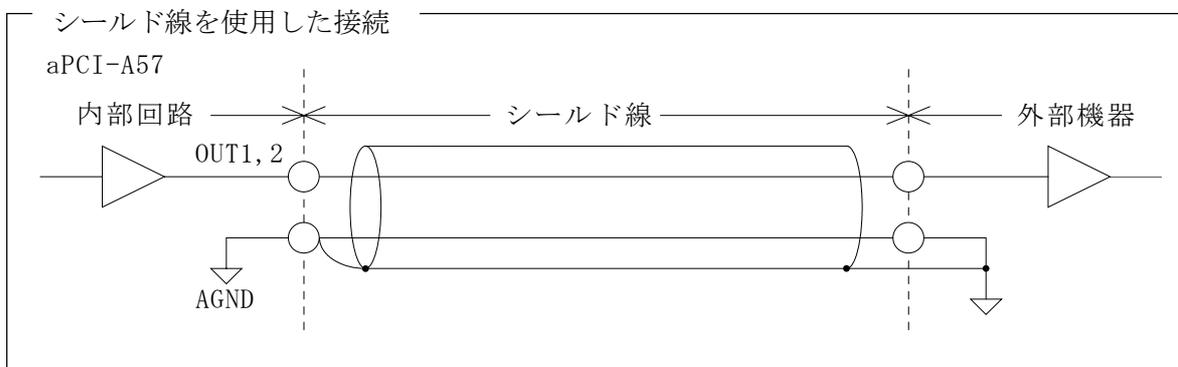
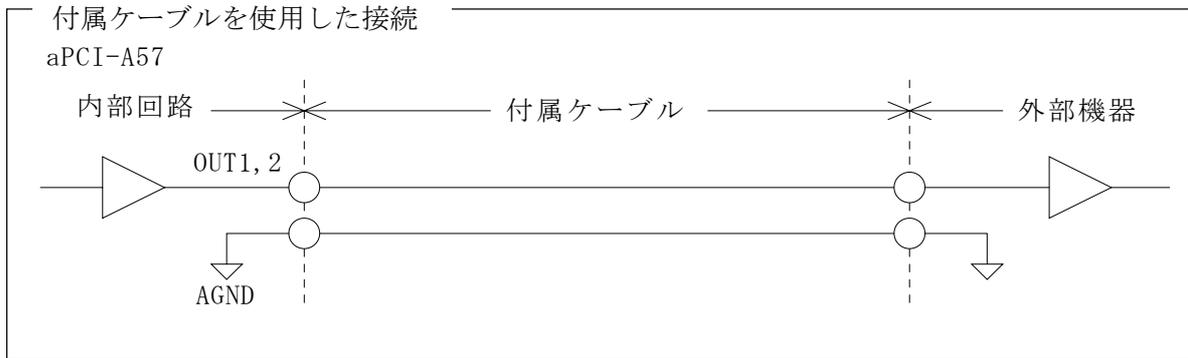
8-4. 外部装置との接続

本ボードと外部接続装置が近い場合は、付属ケーブルで直接接続できます。
またノイズの多い環境や外部接続装置との距離が長い場合などには、シールド線を用いるようにし、またノイズの影響を避けるためケーブルはできるだけ短くしてください。
なお、チャンネル1, 2のグラウンドは共通ですので、グラウンドレベルの異なる外部機器を同時に接続することはできません。

注 意

信号線を短絡（ショート）させたり、他の信号線や電源線と接触させないように、十分注意して作業を行って下さい。
場合によっては本ボードや外部機器が破壊される可能性があります。
作業の不具合により、本ボードやP C本体機器が破壊される可能性がありますのでご注意ください。

接続方法を以下に示します。



9. 出力電圧レンジの変更及び調整方法

9-1. 出力電圧レンジを変更する前に

本章では、D/Aコンバータ部の出力電圧レンジの変更方法と調整方法について述べます。調整は出力電圧レンジを変更した場合、必ず行う必要があります。また経年変化により正しい電圧値が得られなくなった場合にも調整が必要です。

チャンネル1とチャンネル2は回路が独立していますので、調整は各チャンネル毎に行う必要があります。

注意：出力電圧レンジを変更する前に、現在のレンジで調整ソフトが正しく動作する事を確認して下さい。

■ アナログ部の調整には、以下の機器が必要です。

- ・デジタルマルチメータ
本ボードより1桁以上高い精度をもつもの（本ボードのレンジのフルスケール値で0.1mVの桁を有効数字とするものが必要です。）
- ・精密マイナスインプラ

なお電圧レンジの変更及び調整の作業については、お客様ご自身の責任において行われますようご了承ください。

また当社では有償にて入力電圧レンジの変更及び調整を行っています。

「製品のメンテナンスについて」の項をご覧ください。

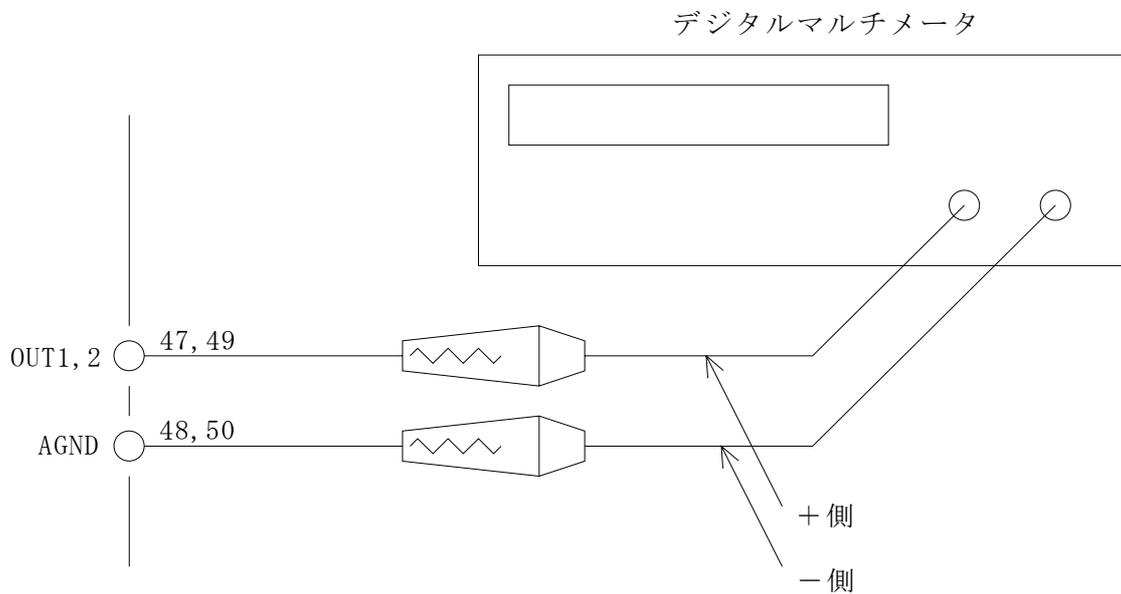
9-2. 出力電圧レンジの変更方法

- 各出力電圧レンジに対応する設定を以下に示します。
(ジャンパ、ボリュームの位置は「1-2. 外観図及び各部の名称」をご覧ください。)

出力連圧レンジ	設定図	ジャンパ設定	対応ジャンパ		対応ボリューム	
			OUT1	OUT2	OUT1	OUT2
0~5V		B-D E-F G-H	JP10	JP12	VR4 VR5	VR6 VR7
		2-3	JP9	JP11		
0~10V		B-D G-H	JP10	JP12	VR4 VR5	VR6 VR7
		2-3	JP9	JP11		
±2.5V		A-B C-D E-F G-H	JP10	JP12	VR4 VR5	VR6 VR7
		1-2	JP9	JP11		
±5V		A-B C-D G-H	JP10	JP12	VR4 VR5	VR6 VR7
		1-2	JP9	JP11		
±10V		A-B C-D F-H	JP10	JP12	VR4 VR5	VR6 VR7
		1-2	JP9	JP11		

9-3. デジタルマルチメータの接続

調整するチャンネルに下図の様にデジタルマルチメータを接続します。



9-4. 調整手順

各ジャンパの設定をした後、調整を行います。調整は実際に使用する温度環境下に近い状態で行って下さい。

■ 調整するにあたって

- ① PCの電源スイッチをOFFにし、電源をコンセントから抜きます。
- ② 本ボードをPCの拡張スロットに差しこみます。
- ③ 電源をコンセントに挿し込み、PCの電源スイッチをONにします。
- ④ サポートソフトに収められている調整プログラムを起動します。
- ⑤ D/Aのデータ 000h, FFFh を出力し、設定した電圧レンジに近い値が出力されていることを確認します。(ジャンパ設定が正しいかどうかの確認です。)
- ⑥ 30分程エージングを行います。

以上で準備完了です。

■ 調整方法

- ① 出力データとして 000h を書き込み、出力電圧が 000h に対応する電圧値 (±5V レンジの場合 -5V 「APPENDIX C 出力電圧換算表」参照) になる様に VR 5 (チャンネル2は VR 7) を調整します。(オフセット調整)
- ② 出力データとして FFFh を書き込み、出力電圧が FFFh に対応する電圧値 (±5V レンジの場合 +4.9976V) になる様に VR 4 (チャンネル2は VR 6) を調整します。(ゲイン調整)
- ③ オフセット調整とゲイン調整は、相互に依存し合うので ①-② を両条件を満足するまで繰り返します。
- ④ 以上で調整は終了です。

10. パラレルポート部

10-1. パラレルポート概要

パラレルポートは、8ビットの入力ポート（PI0～7）と、8ビットの出力ポート（PO0～7）で構成されています。

電圧レベルは入力・出力ともに5V TTLレベルです。

入力バッファ及び出力バッファには74LS245（相当品）を使用しています。

電源立ち上げ時やシステムリセット時の出力ポートの状態はHiレベルとなります。

10-2. 入力ポートの使用法

PI Port レジスタ

BAR1+03h Read Only

初期値：不定

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Name	PI7	PI6	PI5	PI4	PI3	PI2	PI1	PI0

PI7～0（Parallel In）：CN1のパラレル入力ポートPI7～PI0に入力された値はこのレジスタに反映されます。

PI6は汎用の外部割り込みビットと兼用になります。

PI7はA/Dの外部トリガビットと兼用になります。

外部割り込み、外部トリガを使用する場合でも、本レジスタからPI6、PI7を読み出すことが出来ます。

10-3. 出力ポートの使用法

PO Port レジスタ

BAR1+03h Write Only

初期値：FFh

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Name	PO7	PO6	PO5	PO4	PO3	PO2	PO1	PO0

PO7～0（Parallel Out）：このレジスタに書き込んだ値はボード内でラッチされ、CN1のパラレル出力ポートPO7～PO0に出力されます。リセット時はHiレベルとなります。

10-4. 外部装置との接続例

パラレルポートは、コネクタCN1上の11～21ピン、36～46ピンを使用しています。
(ケーブル番号では21～42番)

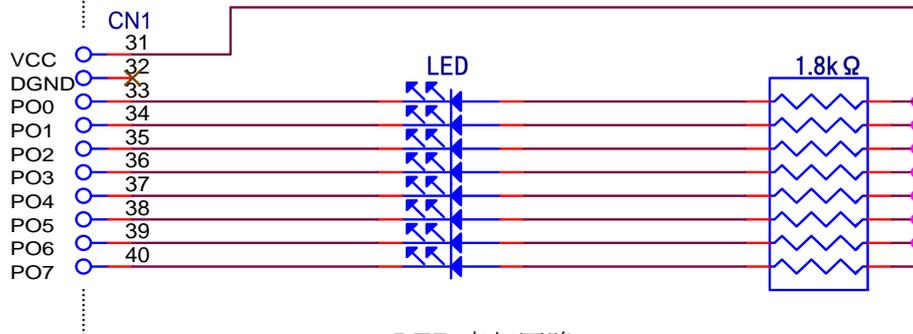
入力ポート、出力ポート毎に+5Vを出力していますので、小規模な回路であれば外部電源を必要とせず、+5Vにより外付回路を作成できます。

入力ポートにDIP SW、出力ポートにLEDを接続する回路例を下図に示します。



DIP SW による読み込み回路

aPCI-A57 側



LED 点灯回路

※出力部・入力部ともボード内部で10kΩにてプルアップされています。

■ JP3, 4について

本製品のボード上のジャンパJP3, 4はそれぞれ

JP3 : CN1の16ピン (ケーブル番号31番)

JP4 : CN1の11ピン (ケーブル番号21番)

の5V出力制御をしております。

ジャンパソケットを接続すると、それぞれのピンから5V電源を出力することが出来ます。

ジャンパソケットを外すと、5Vは出力されません。(ピンはオープンになります。)

10-5. 外部割り込みについて

外部割り込みはパラレル入力ポートの PI6 ビットと兼用になっています。

この割り込みは 100nsec 以上の負論理パルスの立ち下がりエッジを検出し、PC に対して割り込みをかけます。

外部割り込みの設定方法については「6-2. 割り込みの設定」を参照してください。

11. BSNスイッチ部

BSN（ボードセレクトナンバー）スイッチの値は次のレジスタから読み出します。

Parallel Input/Output Port

BAR0+0Dh Read Only

初期値：不定

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Name	—	—	—	—	BSN			

BSN : SW1 で設定した BSN の値 (0~Fh) が読み出せます。

製品のメンテナンスについて

◆ハードウェア製品の故障修理やメンテナンスなどについて、弊社—株式会社アドテックシステムサイエンスでは、製品をお送りいただいて修理/メンテナンスを行い、ご返送する、センドバック方式で承っております。

◆保証書に記載の条件のもとで、保証期間中の製品自体に不具合が認められた場合は、その製品を無償で修理いたします。保証期間終了後の製品について修理が可能な場合、又は改造など保証の条件から外れたご使用による故障の場合は、有償修理となりますのであらかじめご了承ください。

◆修理やメンテナンスのご依頼にあたっては、保証書を製品に添え、ご購入時と同程度以上の梱包状態に『精密部品取扱注意』と表示のうえお送りください。また、ご送付されるときは、製品が迷子にならないよう、前もって受付担当者をご確認ください。製品が弊社に到着するまでの事故につきましては、弊社は責任を負いかねますので、どうか安全な輸送方法をお選びください。

◆以上の要項は日本国内で使用される製品に適用いたします。日本の国外で製品を使用される場合の保守サービスや技術サービス等につきましては、弊社の各営業所にご相談ください。

製品のお問い合わせについて

◆ お買い求めいただいた製品に対する次のようなお問い合わせは、お求めの販売店又は株式会社アドテックシステムサイエンスの各営業所にご連絡ください。

- ・お求めの製品にご不審な点や万一欠品があったとき
- ・製品の修理
- ・電圧レンジの変更および調整
- ・製品の補充品や関連商品について
- ・本製品を使用した特注製品についてのご相談

◆ 技術的な内容のお問い合わせは、「FAX」「郵送」「E-mail」のいずれかで、下記までお問い合わせください。また、お問い合わせの際は、内容をできるだけ詳しく具体的に書かれるようお願いいたします。

————— 技術的な内容のお問い合わせ先 —————

株式会社 アドテック システム サイエンス テクニカルサポート
〒240-0005

神奈川県横浜市保土ヶ谷区神戸町 134 YBP ウェストタワー 8F

E-mail support@adtek.co.jp

Fax 045-331-7770

APPENDIX A PCIバス信号表

-12V	B01	A01	TRST#	AD[08]	B52	A52	C/BE[0]#
TCK	B02	A02	+12V	AD[07]	B53	A53	+3.3V
GND	B03	A03	TMS	+3.3V	B54	A54	AD[06]
TDO	B04	A04	TDI	AD[05]	B55	A55	AD[04]
+5V	B05	A05	+5V	AD[03]	B56	A56	GND
+5V	B06	A06	INTA#	GND	B57	A57	AD[02]
INTB#	B07	A07	INTC#	AD[01]	B58	A58	AD[00]
INTD#	B08	A08	+5V	+5V(I/O)	B59	A59	+5V(I/O)
PRSENT1#	B09	A09	NC	ACK64#	B60	A60	REQ64#
NC	B10	A10	+5V(I/O)	+5V	B61	A61	+5V
PRSENT2#	B11	A11	NC	+5V	B62	A62	+5V
NC	B14	A14	NC				
GND	B15	A15	RST#				
CLK	B16	A16	+5V(I/O)				
GND	B17	A17	GNT#				
REQ#	B18	A18	GND				
+5V(I/O)	B19	A19	NC				
AD[31]	B20	A20	AD[30]				
AD[29]	B21	A21	+3.3V				
GND	B22	A22	AD[28]				
AD[27]	B23	A23	AD[26]				
AD[25]	B24	A24	GND				
+3.3V	B25	A25	AD[24]				
C/BE[3]#	B26	A26	IDSEL				
AD[23]	B27	A27	+3.3V				
GND	B28	A28	AD[22]				
AD[21]	B29	A29	AD[20]				
AD[19]	B30	A30	GND				
+3.3V	B31	A31	AD[18]				
AD[17]	B32	A32	AD[16]				
C/BE[2]#	B33	A33	+3.3V				
GND	B34	A34	FRAME#				
IRDY#	B35	A35	GND				
+3.3V	B36	A36	TRDY#				
DEVSEL#	B37	A37	GND				
GND	B38	A38	STOP#				
LOCK#	B39	A39	+3.3V				
PERR#	B40	A40	SDONE				
+3.3V	B41	A41	SBO#				
SERR#	B42	A42	GND				
+3.3V	B43	A43	PAR				
C/BE[1]#	B44	A44	AD[15]				
AD[14]	B45	A45	+3.3V				
GND	B46	A46	AD[13]				
AD[12]	B47	A47	AD[11]				
AD[10]	B48	A48	GND				
GND	B49	A49	AD[09]				

APPENDIX B 入力電圧換算表 (A/D部)

■ ユニポーラ入力 (ストレートバイナリ形式)

レンジ	0~5 [V]	0~10 [V]
1 LSB 値	1.221 [mV]	2.441 [mV]
遷移値 FFEh~FFFh +FS-3/2LSB	+4.99817 [V]	+9.99634 [V]
000h~001h +1/2LSB	+0.610 [mV]	+1.221 [mV]
換算式 [V]	$\frac{5 \times \text{Data}}{4096}$	$\frac{10 \times \text{Data}}{4096}$
換算値 [V]		
FFFh	+4.99878	+9.99756
FFEh	+4.99756	+9.99512
801h	+2.50122	+5.00244
800h	+2.50000	+5.00000
7FFh	+2.49878	+4.99756
001h	+0.00122	+0.00244
000h	0	0

■ バイポーラ入力 (オフセットバイナリ形式)

レンジ	±2.5 [V]	±5 [V]	±10 [V]
1 LSB 値	1.220 [mV]	2.441 [mV]	4.882 [mV]
遷移値 FFEh~FFFh +FS/2-3/2LSB	+2.49817 [V]	+4.99634 [V]	+9.99268 [V]
7FFh~800h -1/2LSB	-0.610 [mV]	-1.221 [mV]	-2.441 [mV]
000h~001h -FS/2+1/2LSB	-2.49939 [V]	-4.99878 [V]	-9.99756 [V]
換算式 [V]	$\frac{5 \times \text{Data}}{4096} - 2.5$	$\frac{10 \times \text{Data}}{4096} - 5$	$\frac{20 \times \text{Data}}{4096} - 10$
換算値 [V]			
FFFh	+2.49878	+4.99756	+9.99512
FFEh	+2.49756	+4.99512	+9.99023
801h	+0.00122	+0.00244	+0.00488
800h	0	0	0
7FFh	-0.00122	-0.00244	-0.00488
001h	-2.49878	-4.99756	-9.99512
000h	-2.50000	-5.00000	-10.00000

※換算値は、換算式より求めた値を小数点第6位で四捨五入したもので、実際の有効数字ではありません。

APPENDIX C 出力電圧換算表 (D/A部)

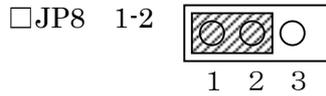
レンジ	0~5 [V]	0~10 [V]	±2.5 [V]	±5 [V]	±10 [V]
1 LSB値 [mV]	1.2207	2.4414	1.2207	2.4414	4.8828
出力換算式 [V]	$\frac{5 \times X}{4096}$	$\frac{10 \times X}{4096}$	$\frac{5 \times X}{4096} - 2.5$	$\frac{10 \times X}{4096} - 5$	$\frac{10 \times X}{4096} - 10$
デジタル値 換算式	$\frac{Y}{5} \times 4096$	$\frac{Y}{10} \times 4096$	$\frac{Y+2.5}{5} \times 4096$	$\frac{Y+5}{10} \times 4096$	$\frac{Y+10}{20} \times 4096$
換算値 [V]					
FFFh	+4.9988	+9.9976	+2.4988	+4.9976	+9.9951
FFEh	+4.9976	+9.9951	+2.4976	+4.9951	+9.9902
801h	+2.5012	+5.0024	+0.0012	+0.0024	+0.0048
800h	+2.5000	+5.0000	0	0	0
7FFh	+2.4988	+4.9976	-0.0012	-0.0024	-0.0048
001h	+0.0012	+0.0024	-2.4988	-4.9976	-9.9951
000h	0	0	-2.5000	-5.0000	-10.0000

※換算表は、換算式より求めた値を小数点以下第5位で四捨五入したもので、実際の有効数字ではありません。

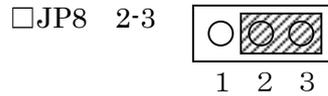
APPENDIX D ジャンパ設定一覧表

■ A/D入力形式の設定

シングルエンド入力

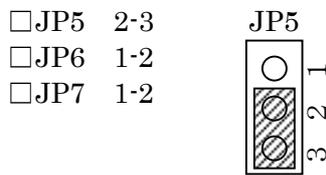


差動入力

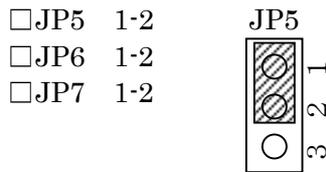


■ A/D入力レンジの設定

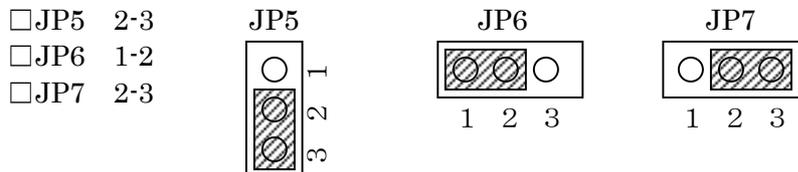
入力レンジ 0 ~ 5 V



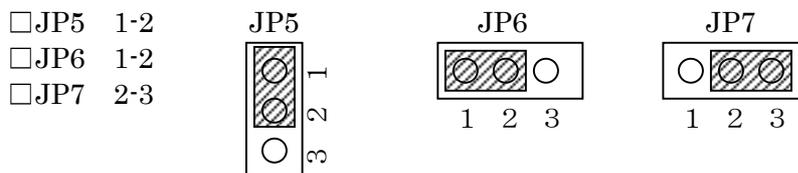
入力レンジ 0 ~ 10 V



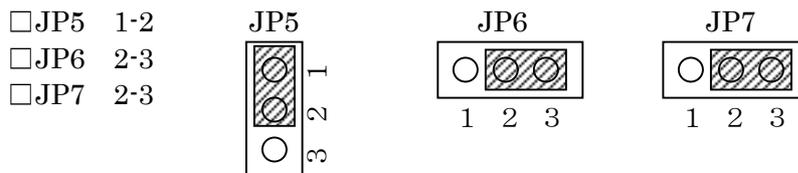
入力レンジ ± 2.5 V



入力レンジ ± 5 V



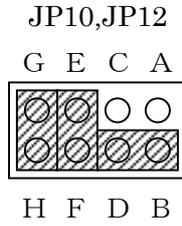
入力レンジ ± 10 V



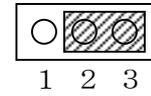
■D/A入力レンジの設定

□入力レンジ0～5V

- CH1 JP9 B-D,E-F,G-H
JP10 2-3
 CH2 JP11 B-D,E-F,G-H
JP12 2-3

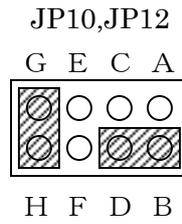


JP9,JP11

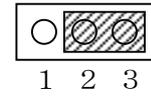


□入力レンジ0～10V

- CH1 JP9 B-D,G-H
JP10 2-3
 CH2 JP11 B-D,G-H
JP12 2-3

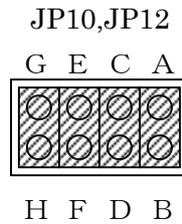


JP9,JP11

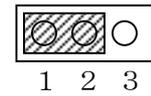


□入力レンジ±2.5V

- CH1 JP9 A-B,C-D,E-F,G-H
JP10 1-2
 CH2 JP11 A-B,C-D,E-F,G-H
JP12 1-2

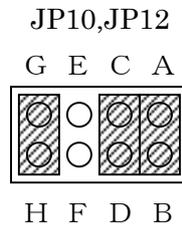


JP9,JP11

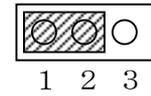


□入力レンジ±5V

- CH1 JP9 A-B,C-D,G-H
JP10 1-2
 CH2 JP11 A-B,C-D,G-H
JP12 1-2

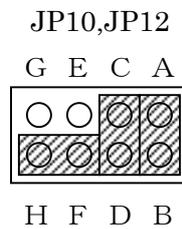


JP9,JP11

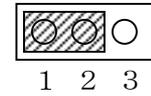


□入力レンジ±10V

- CH1 JP9 A-B,C-D,F-H
JP10 1-2
 CH2 JP11 A-B,C-D,F-H
JP12 1-2



JP9,JP11



APPENDIX E コネクタピンアサイン一覧表

基板名 : aPCI-A57

基板番号 : _____

CN1 ピン番号	ケーブル 番号	信号名		接続先
		シングルエンド	差動	
1	1	IN1	IN1+	
2	3	IN5	IN1-	
3	5	IN2	IN2+	
4	7	IN6	IN2-	
5	9	IN3	IN3+	
6	11	IN7	IN3-	
7	13	IN4	IN4+	
8	15	IN8	IN4-	
9	17	AGND		
10	19	NC		
11	21	VCC		
12	23	PI0		
13	25	PI2		
14	27	PI4		
15	29	PI6 ※1		
16	31	VCC		
17	33	PO0		
18	35	PO2		
19	37	PO4		
20	39	PO6		
21	41	DGND		
22	43	NC		
23	45	AGND		
24	47	OUT1		
25	49	OUT2		

CN1 ピン番号	ケーブル 番号	信号名	接続先
26	2	AGND	
27	4	AGND	
28	6	AGND	
29	8	AGND	
30	10	AGND	
31	12	AGND	
32	14	AGND	
33	16	AGND	
34	18	AGND	
35	20	NC	
36	22	DGND	
37	24	PI1	
38	26	PI3	
39	28	PI5	
40	30	PI7 ※2	
41	32	DGND	
42	34	PO1	
43	36	PO3	
44	38	PO5	
45	40	PO7	
46	42	DGND	
47	44	NC	
48	46	AGND	
49	48	AGND	
50	50	AGND	

※1 : 外部トリガ信号としても使用できます。

※2 : 割り込み信号としても使用できます。

備考

APPENDIX F オプション製品

◆ケーブル

ケーブル型番	長さ	ボード側	ケーブル形状	ターゲット側	端子台
CA-50DFC01	1m	50Pin アンフェノールタイプ	フラット	切断	不可
CA-50DFC02	2m	DDK 57AE タイプ			
CA-50DFC03	3m				
CA-50DFC05	5m				
CA-50DFD01	1m	50Pin アンフェノールタイプ	フラット	50Pin×2 アンフェノールタイプ	TM50D
CA-50DFD02	2m	DDK 57AE タイプ		DDK 57AE タイプ	
CA-50DFD03	3m				
CA-50DFD05	5m				
CA-50DSC01	1m	50Pin アンフェノールタイプ	シールド	切断	不可
CA-50DSC02	2m	DDK 57AE シリーズ			
CA-50DSC03	3m				
CA-50DSC05	5m				
CA-50DSD01	1m	50Pin アンフェノールタイプ	シールド	50Pin アンフェノールタイプ	TM50D
CA-50DSD02	2m	DDK 57AE タイプ		DDK 57AE シリーズ	
CA-50DSD03	3m				
CA-50DSD05	5m				

◆端子台

端子台型番	商品名	端子数	サイズ(W×H×Dmm)	定格電流
TM50D	DDK シリーズ対応 50P 用端子台	50	228×64×51	3A

端子台規格	定格電圧	耐電圧	絶縁抵抗	適合電線	結線ビス
圧着端子式 7.62mm ピッチ	AC DC125V	600V(1分間)	100MΩ以上	1.25mm/MAX	M3×8L

改訂履歴

発行年月日 2003年12月18日 第1版発行
2004年2月20日 第2版発行
2004年7月1日 第3版発行
2005年3月22日 第4版発行

aPCI-A57
ハードウェアマニュアル

第4版発行 2005年3月22日
発行所 株式会社 アドテック システム サイエンス
〒240-0005 神奈川県横浜市保土ヶ谷区神戸町134
YBP ウエストタワー 8F
Tel 045-331-7575 (代) Fax 045-331-7770

不許複製