

# 絶縁型 12BIT A/D 変換ボード

## CAT68013 ADC-12I

### 取扱説明書

1998. 03. 26-2002. 09. 03

#### 【1】概要

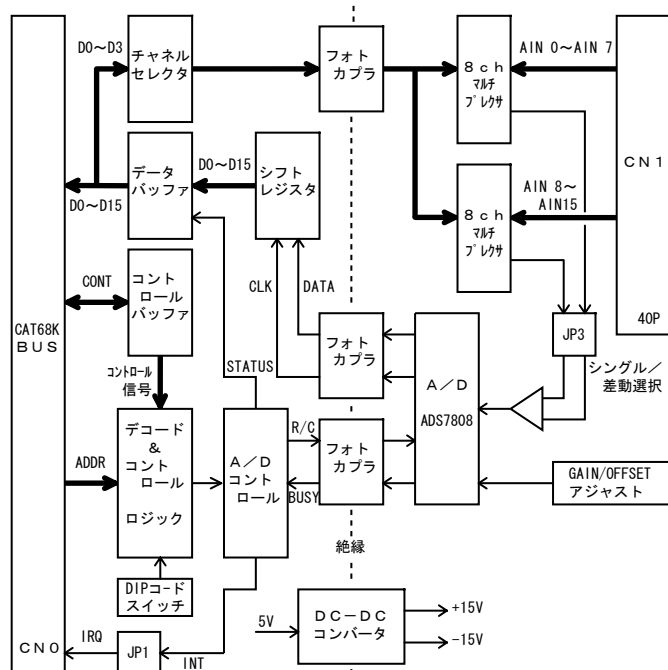
CAT68013 ADC-12I は A/D 変換 IC に ADS7808 を使用した絶縁型 12 ビット A/D 変換ボードです。シングルエンド 16 チャンネルまたは差動 8 チャンネルで使用できます。

入力電圧は、0 ~ 4V、0 ~ 5V、0 ~ 10V、± 3.33V、± 5V、± 10V の 6 レンジが切り替え可能です。ボード上に ± 15V の DC - DC コンバータを搭載していますので 5V 単一電源を供給するだけで外部に専用電源を設ける必要はありません。

#### 【2】仕様

- 分解能 : 12 ビット
- チャンネル数
  - 差動時 : 8 チャンネル
  - シングル時 : 16 チャンネル
- 使用素子
  - A/D コンバータ : ADS7808 (サンプルホールド内蔵)
  - マルチプレクサ : MAX358 または相当品
  - 計測アンプ : INA111
- 変換時間
  - チャンネル切り替えあり : 28 μ sec MAX
  - チャンネル切り替えなし : 18 μ sec MAX
- アナログ入力レンジ
  - ユニポーラ : 0 ~ 4.096V, 0 ~ 5.120V, 0 ~ 10.240V  
(0 ~ 4V) (0 ~ 5V) (0 ~ 10V)
  - バイポーラ : ± 3.2768V, ± 5.120V, ± 10.240V  
(± 3.333V) (± 5V) (± 10V)
- 最大入力電圧 : ± 15V (アナロググランド基準)
- 出力コード :  
"ストレートバイナリ" または "2の補数バイナリ" のいずれかをジャンパーにより選択
- 入力抵抗 : 約 1M Ω
- 直線性誤差 : ± 0.9LSB MAX
- ゲインエラー、ゼロエラー : ボリュームにより調整可能
- 絶縁方法 :  
高速フォトカプラにより、システムグランドとアナロググランドを絶縁 (チャンネル間は絶縁されていません)
- 使用温度範囲 : 0 ~ 50°C
- 電源 : + 5V ± 5% MAX 550mA
- 重量 : 約 135g
- 基板 :  
基板寸法 120 × 128 mm (コネクタ等、突起部分は含まない)  
基板材質 ガラス布基材エポキシ樹脂 1.6t 4層基板

#### 【3】ブロック図



#### 【4】I/Oアドレスの設定

■ 16/32 ビット CPU を使用している場合  
アドレス信号の A8 ~ A11 を DIP コードスイッチで選択して I/O アドレスを設定します。スイッチを指先で回して希望のアドレス番号と▲印を合わせて下さい。アドレスの下位 8 ビット (A0 ~ A7) は固定になっており変更できません。また、アドレスの上位 (A12 以上) は、組合せて使用する CPU ボードにより決まりますので使用する CPU ボードの説明書を参照して下さい。

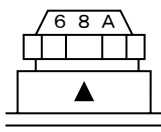
A12以上	A11~A8	A7~A0		選択内容	
		ワードアクセス	バイトアクセス	リード命令	ライト命令
CPUボードで固定	0~F スイッチで選択	10~FF		本ボードでは使用していません	
		04~0F		00~03 番地のイメージ	
		02	03	ステータスレジスタの読み込み	チャンネル固定で変換開始
			02	——	——
		00	01	下位データの読み込み	指定チャンネルで変換開始
			00	上位データの読み込み	——

(注記)  
各ポートへのアクセスは、バイト単位(8ビット)、ワード単位(16ビット)のどちらでも可能です。

■ 8 ビット CPU を使用している場合  
アドレス信号の A4 ~ A7 を DIP コードスイッチで選択して I/O アドレスを設定します。スイッチを指先で回して希望のアドレス番号と▲印を合わせて下さい。アドレスの下位 4 ビット (A0 ~ A3) は固定になっており変更できません。

A7~A4	A3~A0 (固定)	選択内容	
		I N 命令	O U T 命令
0~F スイッチで選択	4~F	0~3 番地のイメージ	
	3	——	——
	2	ステータスレジスタの読み込み	チャンネル固定で変換開始
	1	上位データの読み込み	——
	0	下位データの読み込み	指定チャンネルで変換開始

● アドレス設定例

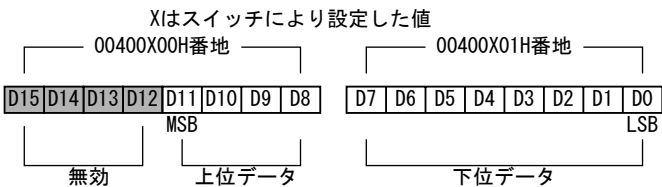


- 16/32ビットCPUボード使用時 (CAT68201を使用した時の例) スイッチの設定が左図の時アドレスは00400800H~00400803Hになります。
- 8ビットCPUボード使用時 スイッチの設定が左図の時アドレスは80H~83Hになります。

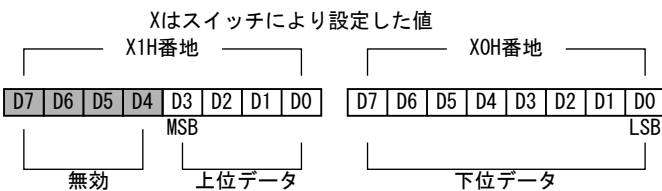
【5】A/D変換の動作

ADC-12IのA/D変換は変換チャンネルを指定する方法と、変換チャンネルを指定しない方法の2種類があります。変換チャンネルを指定しない場合は、前回の変換時に指定したチャンネルが変換対象となり、同じチャンネルを連続して変換する場合などに変換時間を短縮できます。A/D変換の終了は、割り込みまたはステータスレジスタをポーリングすることにより知ることができます。また、次の変換開始を行うまで前の変換データを保持していますので繰り返し変換データを読み込むことができます。

- 16/32ビットCPUを使用している場合 (CAT68201使用時の例) チャンネルを指定する変換は、00400X01H番地に変換チャンネル番号を書き込むことにより開始されます。(チャンネル番号はシングル入力時0~F、差動入力時0~7です。) チャンネルを指定しない変換は、00400X03H番地に書き込みを行うことにより開始されます。(この時に書き込むデータには意味がありませんのでデータの内容は何でもかまいません) 変換終了後、00400X00H番地をリードすることにより上位4ビットのデータが読み込まれます。下位8ビットのデータは、00400X01H番地のリードにより読み込まれます。(00400X00番地をワード単位でリードすれば1回のアクセスで読み込めます。)



- 8ビットCPUを使用している場合 チャンネルを指定する変換は、X0H番地に変換チャンネル番号を書き込むことにより開始されます。(チャンネル番号はシングル入力時0~F、差動入力時0~7です。) チャンネルを指定しない変換は、X2H番地に書き込みを行うことにより開始されます。(この時に書き込むデータには意味がありませんのでデータの内容は何でもかまいません) 変換終了後、X0H番地をリードすることにより下位8ビットのデータが読み込まれます。上位4ビットのデータは、X1H番地のリードにより読み込まれます。



【6】ステータスレジスタ

このレジスタ (16/32ビットCPU (CAT68201の場合) 使用時は00400X03H番地、8ビットCPU使用時はX2H番地) を読みだすことによってA/D変換が終了したかどうかを確認できます。D7ビットが"0"で変換終了、"1"で変換中です。

ステータスレジスタ (変換中判定フラグ)



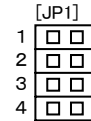
【7】割り込みについて

このボードは、A/D変換の終了を割り込みを使って確認することができます。ジャンパ [JP1] で割り込みレベルを選択します。

[JP1]割り込みレベル選択

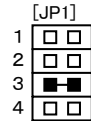
ジャンパ番号	割り込みレベル
1	IRQ1
2	IRQ2
3	IRQ3
4	IRQ4
ジャンパ無し	割り込み無し

例1) 割り込みを使用しない場合



(ジャンパ無し)

例2) IRQ3で割り込みを使用する場合



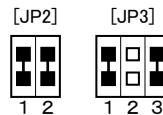
(3をジャンパ)

A/D変換が終了したとき、選択した割り込みレベルで割り込みが発生します。この割り込みは16/32ビットCPU (CAT68201の場合) 使用時00400X00H番地をリードすることでクリアできます。8ビットCPU使用時はX1H番地をリードすることでクリアできます。(XはDIPコードスイッチで設定したアドレス値)

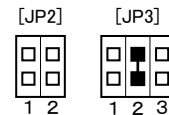
【8】入力方式の設定

このボードは、入力を16チャンネルのシングルエンド入力と8チャンネルの差動入力の2種類が使用できます。設定はJP2とJP3により下図のように行います。シングルエンド入力の設定では入力チャンネル数が16チャンネル、差動入力の設定では入力チャンネル数が8チャンネルになります。

16チャンネル シングルエンド入力

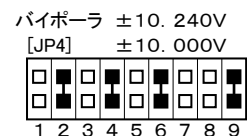
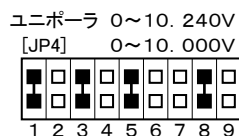
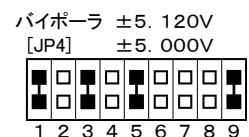
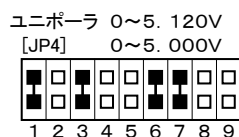
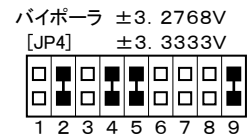


8チャンネル差動入力



【9】入力レンジの設定

入力レンジの設定は、JP4により下図のように行います。チャンネルごとに個別の入力レンジを設定することはできません。



【10】出力コードの設定

このボードは、出力コードをストレートバイナリと2の補数バイナリの2種類が使用できます。設定はJP5により下図のように行います。

ストレートバイナリ



2の補数バイナリ



### 【1 1】アナログ入力レンジ、変換データの対応

ユニポーラ 0~4. 096V	ユニポーラ 0~5. 120V	ユニポーラ 0~10. 240V	変換データ(HEX)	
			ストレート バイナリ	2の補数 バイナリ
+4. 0955	+5. 1194	+10. 2388	FFF	7FF
+3. 0720	+3. 8400	+7. 6800	C00	400
+2. 0480	+2. 5600	+5. 1200	800	000
+1. 0240	+1. 2800	+2. 5600	400	C00
0. 0000	0. 0000	0. 0000	000	800

バイポーラ ±3. 2768V	バイポーラ ±5. 120	バイポーラ ±10. 240V	変換データ(HEX)	
			ストレート バイナリ	2の補数 バイナリ
+3. 2760	+5. 1188	+10. 2375	FFF	7FF
+1. 6384	+2. 5600	+5. 1200	C00	400
0. 0000	0. 0000	0. 0000	800	000
-1. 6384	-2. 5600	-5. 1200	400	C00
-3. 2768	-5. 1200	-10. 2400	000	800

ユニポーラ 0~4. 000V	ユニポーラ 0~5. 000V	ユニポーラ 0~10. 000V	変換データ(HEX)	
			ストレート バイナリ	2の補数 バイナリ
+3. 9990	+4. 9988	+9. 9976	FFF	7FF
+3. 0000	+3. 7500	+7. 5000	C00	400
+2. 0000	+2. 5000	+5. 0000	800	000
+1. 0000	+1. 2500	+2. 5000	400	C00
0. 0000	0. 0000	0. 0000	000	800

バイポーラ ±3. 3333V	バイポーラ ±5. 000	バイポーラ ±10. 000V	変換データ(HEX)	
			ストレート バイナリ	2の補数 バイナリ
+3. 3317	+4. 9976	+9. 9951	FFF	7FF
+1. 6700	+2. 5000	+5. 0000	C00	400
0. 0000	0. 0000	0. 0000	800	000
-1. 6700	-2. 5000	-5. 0000	400	C00
-3. 3333	-5. 0000	-10. 0000	000	800

### 【1 2】ゼロ及びフルスケール調整

調整は適当な表示器に毎秒5回程度の割合で変換結果を表示させながら行います。表示させる変換結果はA/D変換の平均値を用いると表示が安定して調整しやすくなります。

なお、校正用の電圧発生器はリップル、ノイズの少ないものを使用してください。表示器、表示ソフト等はユーザー様にてご用意下さい。調整手順は以下の通りです。(数値は16進ストレートバイナリーで表現しています。)

- 調整したいレンジに基板上のジャンパを設定して電源を入れ、表示ソフトを走らせます。
- “校正電圧表”のオフセット調整電圧を入力します。
- ユニポーラの場合：  
OFFSETボリュームで、表示値が“0”と“1”の間でチラつく様に調整します。  
バイポーラの場合：  
OFFSETボリュームで、表示値が“800”と“801”の間でチラつく様に調整します。
- “校正電圧表”のゲイン調整電圧を入力します。
- GAINボリュームで表示が“FFE”と“FFF”の間でチラつく様に調整します。

校正電圧表① (この設定では1LSBがキリのいい値になります)

レンジ	オフセット調整電圧	ゲイン調整電圧	1LSB
0~ 4. 096V	0. 5mV	4. 0945V	1. 000mV
0~ 5. 120V	0. 6mV	5. 1181V	1. 250mV
0~10. 240V	1. 3mV	10. 2363V	2. 500mV
±3. 2768V	0. 8mV	3. 2744V	1. 600mV
±5. 1200V	1. 3mV	5. 1163V	2. 500mV
±10. 2400V	2. 5mV	10. 2325V	5. 000mV

校正電圧表②

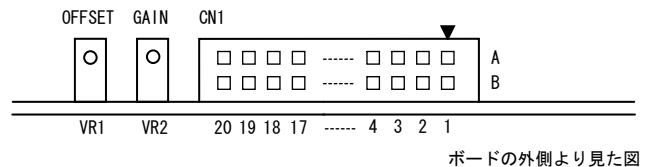
レンジ	オフセット調整電圧	ゲイン調整電圧	1LSB
0~ 4. 000V	0. 5mV	3. 9985V	0. 97656mV
0~ 5. 000V	0. 6mV	4. 9982V	1. 22070mV
0~10. 000V	1. 2mV	9. 9963V	2. 44140mV
±3. 3333V	0. 8mV	3. 3309V	1. 62760mV
±5. 0000V	1. 2mV	4. 9963V	2. 44140mV
±10. 0000V	2. 4mV	9. 9927V	4. 88281mV

(注記)

出荷時は校正電圧表①の“0 ~ 10. 240V”レンジで調整してあります。

### 【1 3】入力コネクタのピン配列及び型番

#### ●入力コネクタのピン配列



ボードの外側より見た図

#### [CN1]

信号名		ピンNo.		信号名
シングルエンド入力時	差動入力時			
チャンネル 0	チャンネル 0(+)	1A	1B	アナログ グランド
チャンネル 8	チャンネル 0(-)	2A	2B	
チャンネル 1	チャンネル 1(+)	3A	3B	
チャンネル 9	チャンネル 1(-)	4A	4B	
チャンネル 2	チャンネル 2(+)	5A	5B	
チャンネル10	チャンネル 2(-)	6A	6B	
チャンネル 3	チャンネル 3(+)	7A	7B	
チャンネル11	チャンネル 3(-)	8A	8B	
チャンネル 4	チャンネル 4(+)	9A	9B	
チャンネル12	チャンネル 4(-)	10A	10B	
チャンネル 5	チャンネル 5(+)	11A	11B	
チャンネル13	チャンネル 5(-)	12A	12B	
チャンネル 6	チャンネル 6(+)	13A	13B	
チャンネル14	チャンネル 6(-)	14A	14B	
チャンネル 7	チャンネル 7(+)	15A	15B	
チャンネル15	チャンネル 7(-)	16A	16B	
アナロググランド		17A	17B	
		18A	18B	
+15V出力		19A	19B	+15V出力
-15V出力		20A	20B	-15V出力

注1) ±15V出力はMax15mA外部で使用可能です。

注2) アナロググランドは±15VのGNDです。  
システム電源(5V)とは絶縁されています。

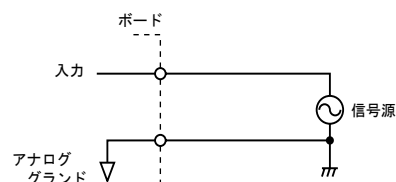
#### ●入力コネクタの型番 (オムロン製)

名称	CN1型番	備考
ヘッダー (基板側)	XG4C-4034	
ソケット + ストレインリリーフ	XG4M-4030-T	付属品
2列ソケット (バラ線圧接用)	XG5M-4032-N	AWG24用
セミカバー (バラ線圧接用)	XG5S-2001	
ロックレバー (バラ線フラット共用)	XG4Z-0002	

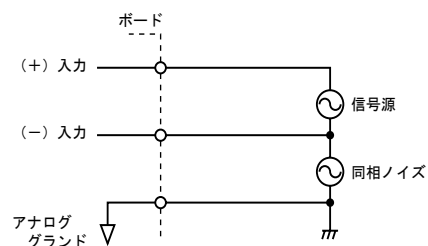
### 【1 4】アナログ信号の接続

アナログ信号の入力形式にはシングルエンド入力と差動入力がありそれぞれ信号との接続方法が異なります。

#### 1. シングルエンド入力の接続例



#### 2. 差動入力の接続例



(注意)

●測定点のグランドと本ボードのアナロググランドは必ず接続して下さい。未接続の場合の変換データは不安定になります。

●入力するアナログ信号はボードのアナロググランドを基準にして±15Vを越えないようにしてください。越えた場合、ボードが破損することがあります。



## 注意

本製品は取扱いを間違えたり不適切な状態で使用されますと部品が破損したり、発火する可能性があります危険ですので以下の注意事項を必ずお守り下さい。

- 電源の極性を逆に接続したり、使用範囲外の電圧を加えたりしないで下さい。
- 各種出力信号、入出力双方向信号を電源やグラウンドに直接接続したり、過負荷で使用しないで下さい。  
(必ず適正な負荷範囲内で使用して下さい。)
- サージ電圧、ノイズ等の発生が予想される機器、部品等の近くで使用する場合は、発生源に十分なノイズ対策を行って下さい。
- 本製品は部品や部品のリード線がそのまま露出していますので指などに怪我をしないように取扱いには注意して下さい。
- 当社製品は、人命にかかわるような状況下や、極めて高い信頼性が要求される用途の製品・設備に組込まれることを目的として設計・製造されたものではありません。



エーワン株式会社 FAX(0568)85-8501 <http://www.aone.co.jp/cat/>

〒486-0852 愛知県春日井市下市場町 6-9-20