

### 1. 概要

#### (1) 特長

Aproc-2は多くの演算や信号処理機能を関数として備えたシグナルプロセッサです。ユーザは、それらの関数をプログラムから呼び出すことによって、その機能を自由に使うことができます。Aproc-2は以下の特徴を備えています。

- 多数の関数を内蔵し、簡単なプログラムで複雑な信号処理を実行
- 浮動小数点演算 DSP機能付き高性能 CPUを使用
- 8チャンネルの 16ビット分解能アナログ入力
- 4チャンネルの 16ビット分解能アナログ出力
- 6ビットのデジタル入出力
- 開発・運転用フリーソフトAprocSを提供
- 小型・軽量・省電力
- 安価

#### (2) Aproc-2を使ったシステムの構成

Aproc-2を使ったシステムのブロックダイアグラムを図 1 に示します。Aproc-2は、図の黄色い部分、即ち、「信号入力」「ユーザプログラム実行」「信号出力」という処理を指定した周期で繰り返します。ユーザは、関数として内蔵されている演算機能呼び出すことによって容易にプログラムを作成できますので、所望の計測・制御システムを短時間で開発することができます。

Aproc-2の使用方法やプログラムの作りかたについては、「シグナルプロセッサ Aproc-1/2 ユーザーズマニュアル」を参照してください。

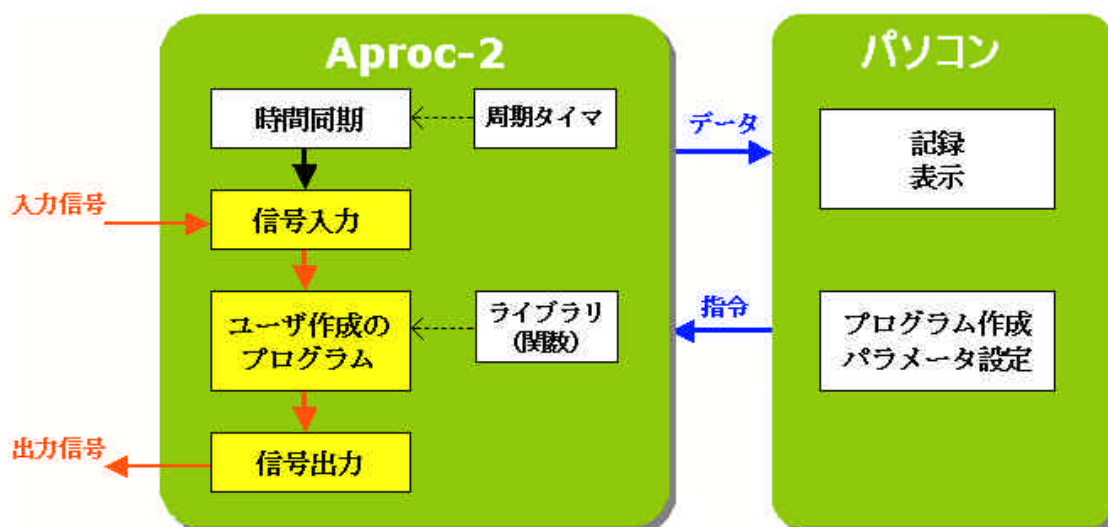


図 1 Aproc-2 の機能ブロックダイアグラム

(3) Aproc-2のハードウェア構成

Aproc-2に内臓されたCPUは、コネクタから入力した信号をユーザの作成したプログラムにしたがって処理し、結果をコネクタの端子へ出力します。Aproc-2のハードウェアブロックダイアグラムを図2に示します。

アナログ信号として8チャンネルの入力と4チャンネルの出力を備えています。アナログ - デジタル変換の分解能はすべて16ビットです。また、デジタル入出力として各6ビットの入出力を備えます。

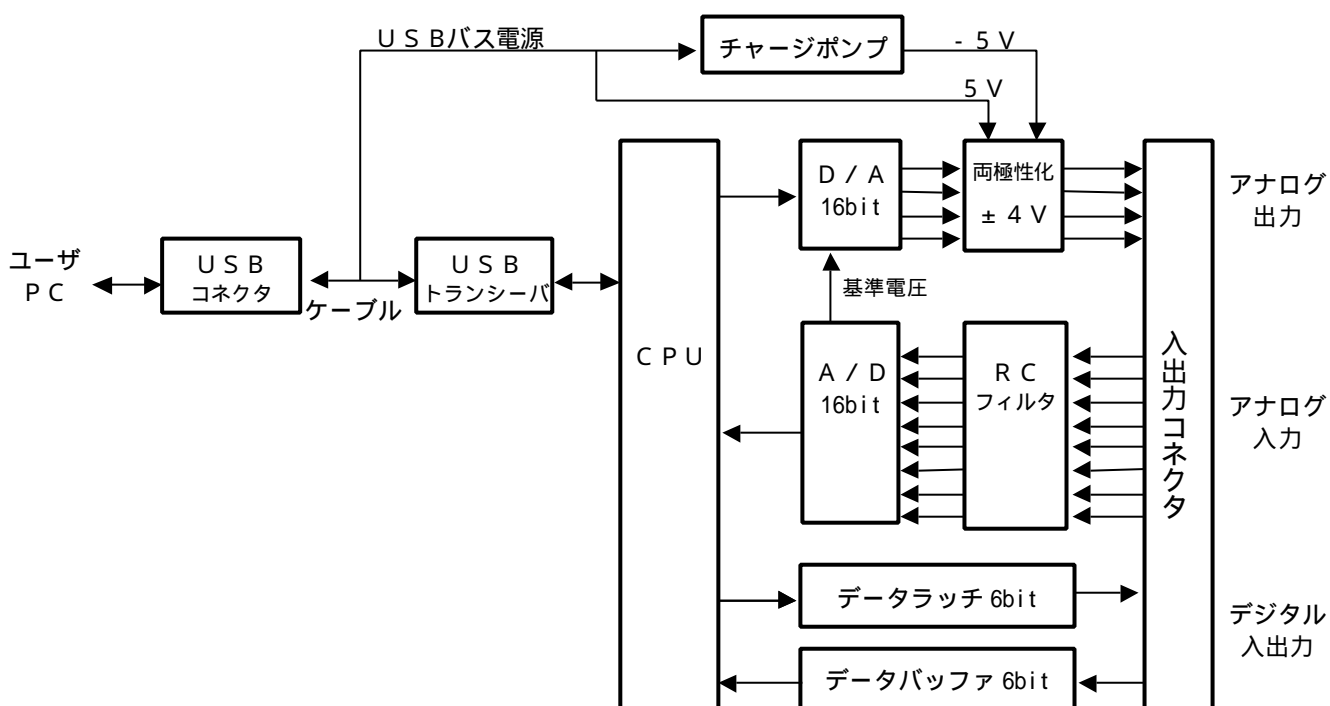


図2 Aproc-2のハードウェアブロックダイアグラム

2. 電氣的仕様

(1) 電氣的仕様の概要

Aproc-2の電氣的仕様を表1に示します。

表1 電氣的仕様

項目	仕様	
アナログ入力	チャンネル数	8
	分解能	16ビット
	電圧範囲	±10V
	入力インピーダンス	500K 以上
	非直線性	±4LSB
	入力フィルタ帯域	10KHz
	入力絶縁	なし
アナログ出力	チャンネル数	4
	分解能	16ビット
	電圧範囲	±4V
	精度	±16LSB
	微分非直線性	±1LSB
	最大出力	4チャンネル合計で約10mA
	出力絶縁	なし
デジタル入出力	点数	入力6、出力6
	電圧レベル	LVTTL(3.3V) ただし入力は5Vまで許容
通信	方式	USB2.0/ハイスピードモード
電源	電圧	5V(USBバスパワー)
	電流	140mA未満(出力なき場合)

(2) コネクタ

外部信号との接続は、端子数 37の標準DSUBコネクタを介して行います。そのピン配列を 図 3 に示します。また、そのピンアサインを 表 2 に示します。

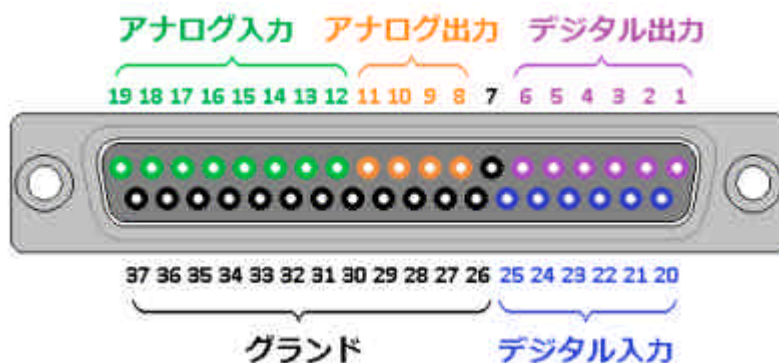


図 3 Aproc-2の入出力用コネクタのピン配列 (差込側から見た図)

表 2 入出力コネクタのピンアサインメント

列	番号	記号	信号名	種別
上側	1	Dout0	デジタル出力 0	LVTTTL 出力 (3.3V)
	2	Dout1	デジタル出力 1	
	3	Dout2	デジタル出力 2	
	4	Dout3	デジタル出力 3	
	5	Dout4	デジタル出力 4	
	6	Dout5	デジタル出力 5	
	7	GND	グラウンド	
	8	Aout0	アナログ出力 0	出力レンジ± 4V
	9	Aout1	アナログ出力 1	
	10	Aout2	アナログ出力 2	
	11	Aout3	アナログ出力 3	入力レンジ± 10V
	12	Ain0	アナログ入力 0	
	13	Ain1	アナログ入力 1	
	14	Ain2	アナログ入力 2	
	15	Ain3	アナログ入力 3	
	16	Ain4	アナログ入力 4	
	17	Ain5	アナログ入力 5	
	18	Ain6	アナログ入力 6	
	19	Ain7	アナログ入力 7	
下側	20	Din0	デジタル入力 0	LVTTTL 入力 (3.3Vただし 5V まで許容)
	21	Din1	デジタル入力 1	
	22	Din2	デジタル入力 2	
	23	Din3	デジタル入力 3	
	24	Din4	デジタル入力 4	
	25	Din5	デジタル入力 5	
	26 - 37	GND	グラウンド	

(3) アナログ入力

アナログ入力端子の信号はユーザプログラムの開始前に入力されます。その等価回路を図 4 に示します。入力信号は RC フィルタを通過して A / D 変換器への入力となります。A / D 変換器の入力にはクランプ回路があって、過大な入力電圧にから保護されます。ただし、保護可能な電圧範囲は ± 16.5V までなので、それらを超える電圧が印加されると、A / D 変換器に破損や恒久的な性能劣化が生じます。入力電圧範囲には十分な注意を払ってください。

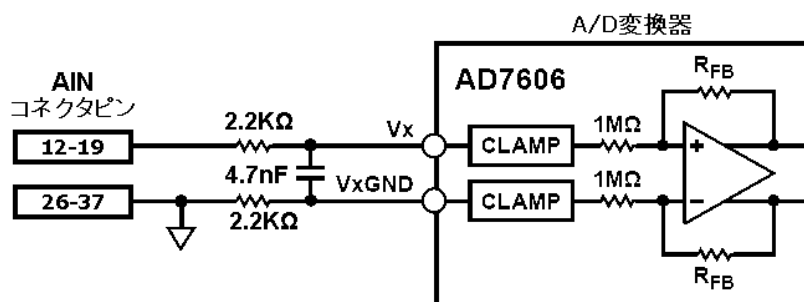


図 4 アナログ信号入力回路

(4) アナログ出力

4本のアナログ出力信号はユーザプログラムの終了毎に更新されます。アナログ出力部の構造を図 5 に示します。D / A 変換器の出力は 0 ~ 4V なので、オペアンプを使って、- 4V ~ 4V の電圧に変換しています。オペアンプ回路で発生するオフセット電圧は 1 台毎にソフトウェアで補正しています。

オペアンプの出力には保護抵抗が直列に接続されていますので、出力電流が大きくなると出力できる電圧の最大値が小さくなります。接続する負荷の入力インピーダンスはできるだけ大きく (数 K 以上) としてください。また、容量性の負荷はオペアンプの動作を不安定にする可能性がありますので、接続しないでください。

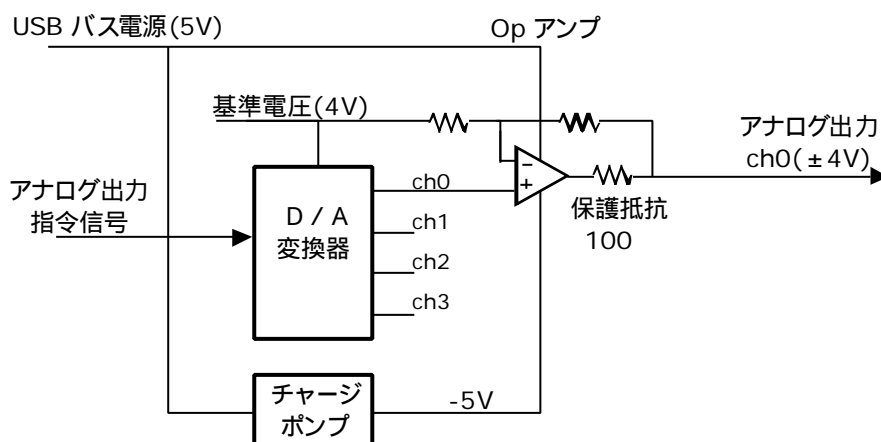


図 5 アナログ信号出力回路

(5) デジタル入力

デジタル入力端子の信号はユーザプログラムの開始前に入力されます。その回路構成を 図 6 に示します。入力端子は抵抗で接地 (プルダウン) されていますので、入力端子がオープンの場合、入力値は Low になります。

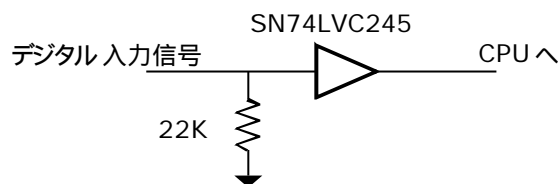


図 6 デジタル入力回路

(6) デジタル出力

デジタル出力信号はユーザプログラムのサイクル終了毎に更新 (ラッチ) されます。その回路構成を図 7 に示します。

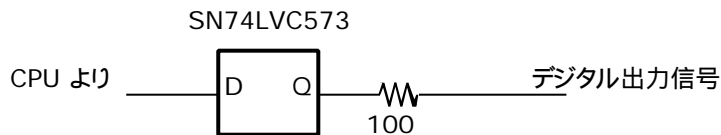


図 7 デジタル出力回路

## 3. ソフトウェア仕様

Aproc-2に内蔵されたソフトウェアの仕様を表3に示します。詳細は、「シグナルプロセッサ Aproc-1ユーザーズマニュアル」または(株)有馬電子機材のホームページから「シグナルプロセッサ Aproc-1/2 操作説明」<http://e-arma.com/Aproc-1/manual1.htm#top> を参照してください。

表3 ソフトウェアの仕様

部位	項目	仕様
演算部	演算精度	単精度(32ビット)浮動小数点演算の精度
	算術関数	四則演算、比較、積分、微分、位相進み遅れ、平方根、三角関数、逆三角関数、指数関数、自然・常用対数、ユーザ定義関数など
	フィルタ関数	1次、2次、位相進み遅れ、微分、積分、FIR、IIR、移動平均、遅延、PID制御など
	波形生成関数	正弦波、矩形波、三角波、のこぎり波、PWM波、ユーザ定義波、白色正規雑音、一様雑音、折線・階段関数
	入出力関数、演算周期	アナログ、デジタル入力、デジタルバイト、拡張入出力 0.1ms ~ 100ms
	通信部	方式
メモリ	信号、パラメータ数	各 4095 ワード(約 16K バイト)
	プログラムサイズ	8192 ステップ (約 16K バイト)
	スタンドアロン用	フラッシュメモリ約 400K バイト
データレコーダ	最大記録速度	8×50K サンプル/秒 (20μ秒周期)
	トリガ入力	内部トリガ

## 4. 機械的仕様

Aproc-2の機械的仕様を表4に、外形図を図8に示します。

表4 Aproc-2の機械的仕様

項目	仕様	型番	メーカー
ケース	DSUB37 用バックシェル グレイ色熱可塑性樹脂	983-037-010R031	Norcomp
入出力コネクタ	DSUB37 レセプタクル	171-037-203L031	Norcomp
		または L77SDC37S	Amphenol
付属コネクタ	DSUB37 プラグ	L717SDC37P	Amphenol
インジケータ	LED 波長 635 nm (赤色)	SSL-LX20465ID	Lumex Opto Components Inc.
寸法	図8 参照		
重量	90g		

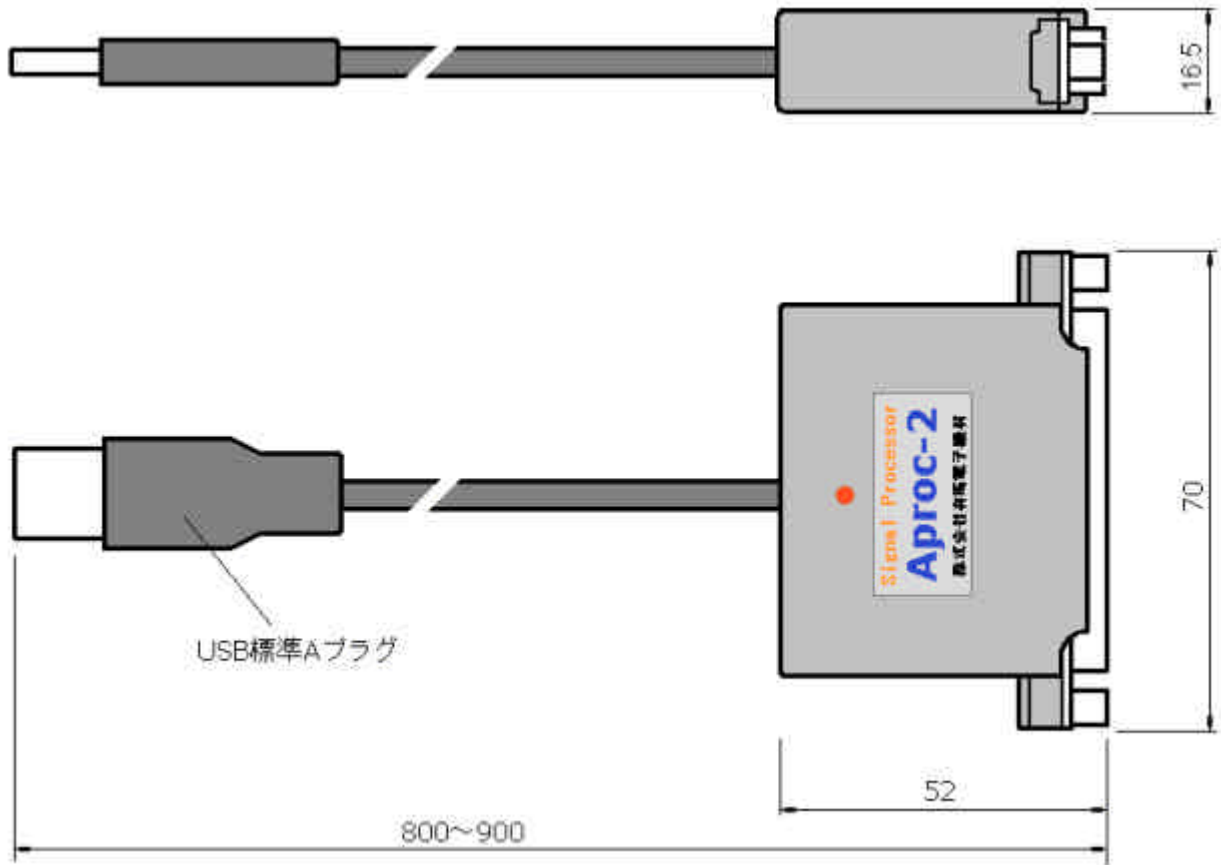


図8 Aproc-2の外形

5. 改訂履歴

日付	バージョン	改訂内容
2015年 11月 20日	1.0	初版
2015年 12月 21日	1.1	2(4) アナログ出力に関わる記述を改訂 表 4 (Aproc-2の機械的仕様) を変更