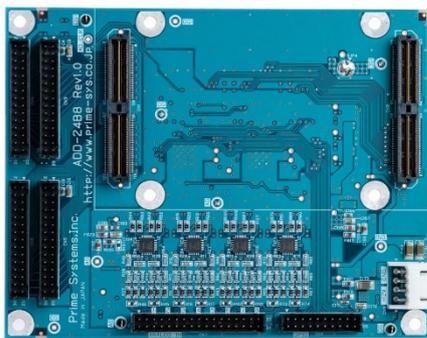


## 概要

AD Daughter board (ADD-24B8) は、USB インタフェースを備えたシステム開発ボード (FPGA ボード) と接続して利用するためのオプションボードとして開発しました。アナログ信号をデジタル変換後、FPGA と USB で効率よく、簡単にデータ収集することができます。

アナログ信号は 24bit、最大 1.4MSps の性能で 8ch 同時にデータ収集できるので、最大データ転送量は約 45MB/s になります。USB2.0 の実効データ転送レートは 40MB/s のため、周期的にサンプル量を設定する動作により連続データ収集が可能です。USB3.0 の場合、実効データ転送レートが 350MB/s なので、連続したデータ収集が可能です。



<図 1. ADD-24B8 外観>



<図 2. SX-Card7 を接続した例>

<適用アプリケーション>

### ◆ アナログ信号収集用のベースとして...

4Vpp 振幅の信号に対応したアナログ入力バッファを備えてい

るので、外部アナログフロントエンドを追加することもできます。

短時間で PC と連携した AD 変換システムを構成できます。

## 特長

### ✓ 8ch同時サンプリングの高性能AD変換

- アナログデバイス社の高性能24bit 1.4Msps ADコンバータ ( $\Sigma$ - $\Delta$ )
- デジタルフィルタ内蔵

### ✓ 柔軟なアナログ入力に対応

- DC入力、AC入力、入力インピーダンスをch毎に切り換え可能
- 抵抗値の変更で入力インピーダンスやゲインの調整がch毎に可能

### ✓ デジタルとアナログを完全アイソレート

- FPGA システム開発ボードのデジタル I/O とは絶縁し、アナログ高精度、高性能に貢献

### ✓ 汎用 I/O ポート

- FPGA システム開発ボードの IO ピンを直接収容
- LVDS やシングルエンドの汎用 I/O コネクタとして利用可能

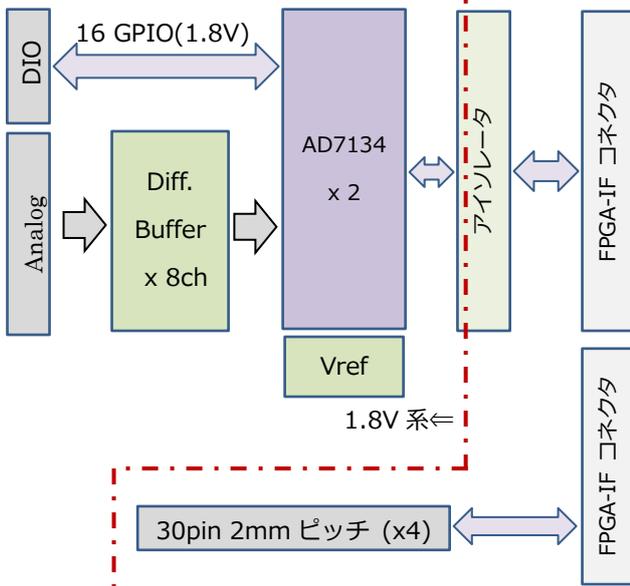
### ✓ 5V デジタル I/O 対応

- コネクタ変換オプションボードの「Card-UNIV3」を追加すると、FPGA から 5V-I/O インタフェースができます

### ✓ 5 機種 of FPGA ボードに対応

- CX-Card4 / SX-Card6 / CX-Card10 (USB2.0)
- SX-Card7 / AX-Card7 (USB3.0)

## ハードウェア仕様



<図 3. ADD-24B8 ボードブロック>

### 1. AD コンバータ部

アナログデバイス社の最新 AD コンバータ AD7134 を採用しています。FPGA から SPI で ADC レジスタの制御をします。AD 変換後のデータは FPGA から出力するゲート・クロックに同期した 24bit シリアルデータを受信して制御します。

ADC の性能は 24bit 分解能、最大 1.46MSps です。

ADC には 3 種類のデジタルフィルタ (SINC3、SINC6、Wideband) があり、FPGA から SPI で選択・制御ができます。

リファレンス電源には高精度リファレンス電源 IC ADR4540 (+4.096V) を採用し、高精度の AD 変換が可能です。

### 2. アナログ入力部

AD コンバータ前段にアナログデバイス社 ADA4940 差動オペアンプを備え、AC/DC 結合の切替、シングルエンド/差動入力の切替ができます。

DC 結合時の入力電圧範囲：

-4V から +4V の範囲内で最大 4Vpp

AC 結合時の入力電圧範囲：最大 8Vpp

製品出荷時、ゲイン 6dB 設定なので上記値の 50%が最大値になります。入力インピーダンスは 1K $\Omega$  設定です。抵抗値を変更して入力インピーダンスの変更やゲイン調整できますが、50 $\Omega$ 系の場合は入力電圧範囲が  $0 \pm 2.5V$ 、2.5Vpp 以下に制限されます。

#### 【入力コネクタ】

DF11-34DP-2DSA(01) (ヒロセ電機製)

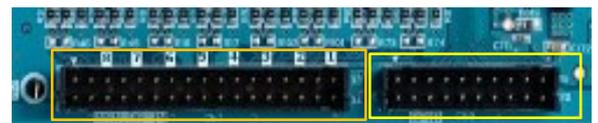
アナログ信号コネクタは 2.0mm ピッチ 34pin コネクタに 8ch 分 (4 ピン/ch) の入力ピンを収容しています。

#### 【汎用デジタル I/O コネクタ】

DF11-20DP-2DSA(01) (ヒロセ電機製)

1.8V デジタル I/O 16 本を 2.0mm ピッチ 20pin コネクタに収容しています。これらの IO ピンは ADC の汎用 IO なので、ADC 内のレジスタを制御することで利用できます。

これらの IO ピンは、外部に配置する MUX の制御などで入力 ch 数を拡張する際にも利用できます。(図 5)



8ch 分のアナログ

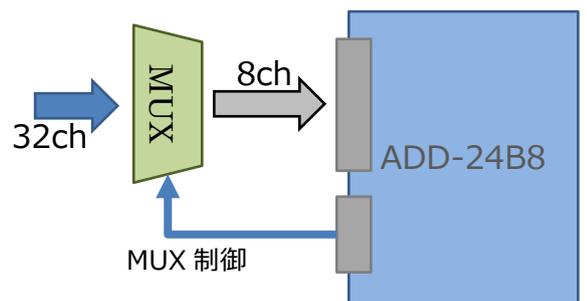
1.8V 入出力コネクタ

入力コネクタ

(20pin コネクタ)

(34pin コネクタ)

<図 4. コネクタ>

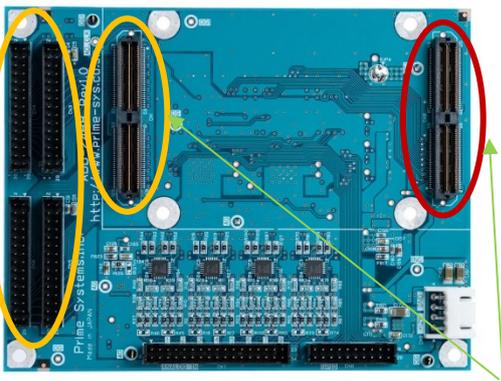


<図 5. MUX 制御例>

### 3. デジタル IO インタフェース

FPGA システム開発ボードとは 2 個のメザニンコネクタで接続します。この内 1 個のコネクタだけに ADC 制御用の SPI ポートとデータ線を収容しています(図 6 赤枠内)。SPI ポートはデジタルアイソレータ IC により絶縁し、USB やデジタル回路からのノイズ等の回り込みを防いでいます。ボード制御に利用していないもう一つのメザニンコネクタは(図 6 黄枠内)、FPGA ボードの I/O ピンを 30pin (2.0mm ピッチ)コネクタ 4 個に変換して利用できます。(コネクタ P/N : DF11-30DP-2DSA)

4 個のコネクタの内、2 個は LVDS 設定に対応し、最大 36ch 利用できます。残り 2 個のコネクタはシングルエンド専用です(図 7)。



FPGA と IF する I/O コネクタ

FPGA の I/O ピンが直接このコネクタに接続

<図 6. FPGA ボードとの接続コネクタ①>

【対応 FPGA ボード別、利用可能 I/O 本数】

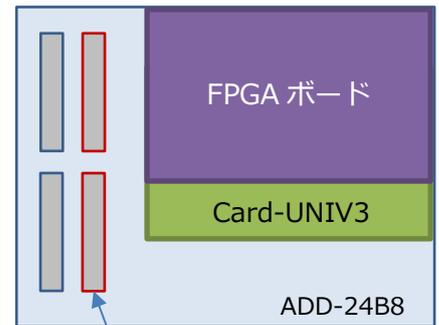
- CX-Card10 : 97 本 (内、差動設定 13ch)
- CX-Card4 : 100 本 (内、差動設定 13ch)
- SX-Card6 : 100 本 (差動設定不可)
- AX-Card7 : 100 本 (内、差動設定 26ch)
- SX-Card7 : 100 本 (内、差動設定 26ch)

### 4. 5V-I/O デジタルインタフェース

FPGA システム開発ボードにコネクタ変換オプションボードの「Card-UNIV3」を接続し、さらに ADD-24B8 ボードを接続できます。

この場合、FPGA から Card-UNIV3 を経由して 5V-I/O が制御でき、ADD-24B8 の 30pin コネクタでは 1.2V~3.3V のシングルエンド制御が可能になります。

AD 制御しながら外部機器をデジタル制御できるシステムを構成できます。



赤枠コネクタは Card-UNIV3 コネクタと共通になります。

<図 7. Card-UNIV3 を追加>

## FPGA ボードと組み合わせる利点

USB-IF 付きの FPGA ボード (CX-Card4 / CX-Card10 / SX-Card6 / AX-Card7 / SX-Card7) では、Python、LabVIEW や Excel VBA 環境でもボードの制御、データ収集・解析ができます。従来のボード制御ソフトウェア RefApp7.exe ではバイナリデータとして大規模なデータを効率よく収集できますが、Excel VBA では小規模なデータを簡単にデータ解析、グラフ化が可能ですし、LabVIEW では制御パネルをグラフィカルに配置してデータ収集、解析の自動化が簡単にできます。

Python、LabVIEW、Excel VBA とともに、弊社提供の専用 DLL をインポートしてボード制御ができます。

USB3.0-IF を備える AX-Card7/SX-Card7 の場合、PC とのデータ転送レートが平均 350MB/s と高速なので、8ch/1.4MSps のデータを連続で PC に収集できます。

※1 サンプル 4 バイト (32bit) として処理します。

## ボード仕様

### アナログ入力仕様

2mm ピッチ 34 ピンコネクタ 1K $\Omega$ インピーダンス  
max.8Vpp (AC 結合)、max.4V (DC 結合)

(製品出荷時、6dB 設定のため入力電圧範囲は上記の  
50%です。各 ch の抵抗を取り外すことで 0dB 設定にな  
ります。)

### 基板サイズ

115 x 90 (mm)

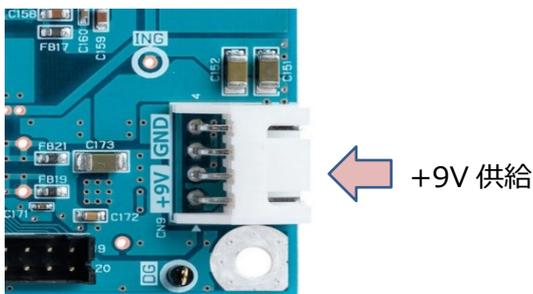
### 電源電圧

単一 9.0V ( $\pm 10\%$ ) 給電

電源コネクタ XH コネクタ 4pin (S4B-XH-A)

(ハウジング : XHP-4、圧着端子 : SXH-001T-P0.6)

ADD-24B8 ボードからメザニンコネクタを経由して FPGA ボ  
ード側に 5V 電源を供給します。



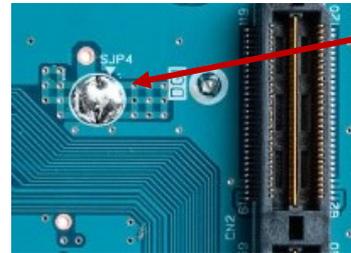
<図 8. 電源コネクタ>

### ボード消費電流

無負荷 ADD-24B8 単体の場合 ; Typ. 235 mA / 9V

CX-Card10/16C8 にサンプル回路をコンフィグし、データ  
収集した場合 ; Typ. 500 mA / 9V

FPGA ボードには USB ケーブル給電や外部給電により 5V を供  
給しないで下さい。 ADD-24B8 ボードから FPGA ボードに  
5V を給電します。



ソルダパターンにより、  
FPGA ボードへの 5V 給電  
を有効または無効にできま  
す。  
製品出荷時、ショート状態  
で FPGA ボードに 5V 給電  
します。

<図 9. FPGA ボードへの給電設定用ソルダパターン>

### 製品モデル構成

製品発注コード

**ADD-24B8**

標準在庫

添付品

✓ ボード回路図、ボードマニュアル等のデータを収録した  
DVD-ROM 1枚、アナログコネクタハウジング 1 個と圧着  
端子 34 個。ACアダプタ (9V, 1.3A)

### 参考データ資料

AD コンバータ [AD7134](#)

差動アンプ [ADA4940](#)

### お問い合わせ

開発製造販売元

有限会社プライムシステムズ

TEL:0266-70-1171 FAX:0266-70-1172

E-mail: [info@prime-sys.co.jp](mailto:info@prime-sys.co.jp)

オフィシャルサイト <https://www.prime-sys.co.jp>

当社の製品は国内製造です。