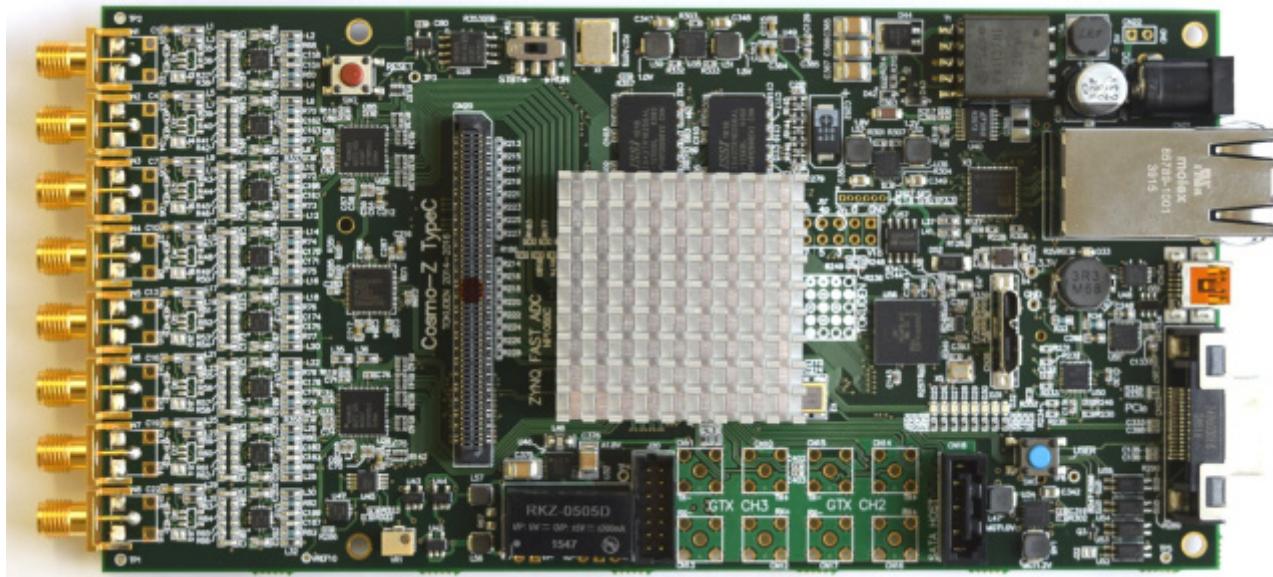


高速 ADC & 信号処理ボード 『Cosmo-Z』取扱説明書



第 4.0 版

2024 年 9 月 24 日

特殊電子回路株式会社

目次

1. はじめに	3
2. 仕様	3
3. 装置の説明.....	4
3. 1 装置写真	4
3. 2 コネクタ配置.....	6
3. 3 スイッチ	11
3. 4 LED	12
3. 5 クロック	12
3. 6 アナログ入力回路.....	12
4. 起動方法	14
4. 1 通常の起動.....	14
4. 2 デバッグ時の起動.....	14
4. 3 電源の供給.....	14
5. 機器の初期設定	15
5. 1 IP アドレスの手動設定	15
5. 2 自動実行スクリプト	17
6. 基本的な使い方	18
6. 1 サンプルアプリケーション	18
6. 2 電源の投入.....	18
6. 3 Web アプリケーションの起動.....	18
6. 4 ADC の設定	20
6. 5 波形モニタ方法	21
6. 6 FFT とヒストグラム表示.....	23
6. 7 ファイル機能	23
7. 注意事項	26

1. はじめに

当装置は、12~16bit・8ch・125MHz のマルチ・チャネル計測&データ処理ボードです。最大 32ch まで拡張することができ、Gigabit Ethernet を通じてホスト PC へデータを送ることができます。

2. 仕様

当装置の仕様を表 1 に示します。

表 1 当装置の仕様

項目	値
型番	COSMOZ125 COSMOZ105 COSMOZ80 COSMOZ14125 COSMOZ16125
CPU	デュアルコア Cortex-A9 533MHz
メインメモリ	1GB (Linux に 512MB, 計測バッファに 512MB)
ADC 精度	12bit, 14bit, 16bit から選択
ADC チャネル数	基板 1 枚あたり 8ch 最大で 32ch
サンプリング速度	80MHz、100MHz または 125MHz
入力フルスケール	約 -0.5V ~ +0.5V ※カスタマイズも可
入力ノイズ	約 0.58LSB (12bit 80MHz サンプリング時)
入力インピーダンス	50Ω
入力フィルタ	二次チェビシェフフィルタ カットオフ 50MHz
入力コネクタ	SMA または LEMO
消費電力	約 7W @8ch 時
使用可能メモリカード	SD カード/SDHC カード (32GB まで)
OS	Ubuntu 18.04 Linux
通信インターフェース	<ul style="list-style-type: none"> ・ Gigabit Ethernet 最大 40MByte/s ・ PCI Express Gen2 ※標準デザインでは未使用 ・ USB3.0 ※標準デザインでは未使用 ・ USB2.0 (UART)

3. 装置の説明

3. 1 装置写真

当装置の基板表面の外観および主なコネクタとスイッチの名称と位置を写真 1 に示します。

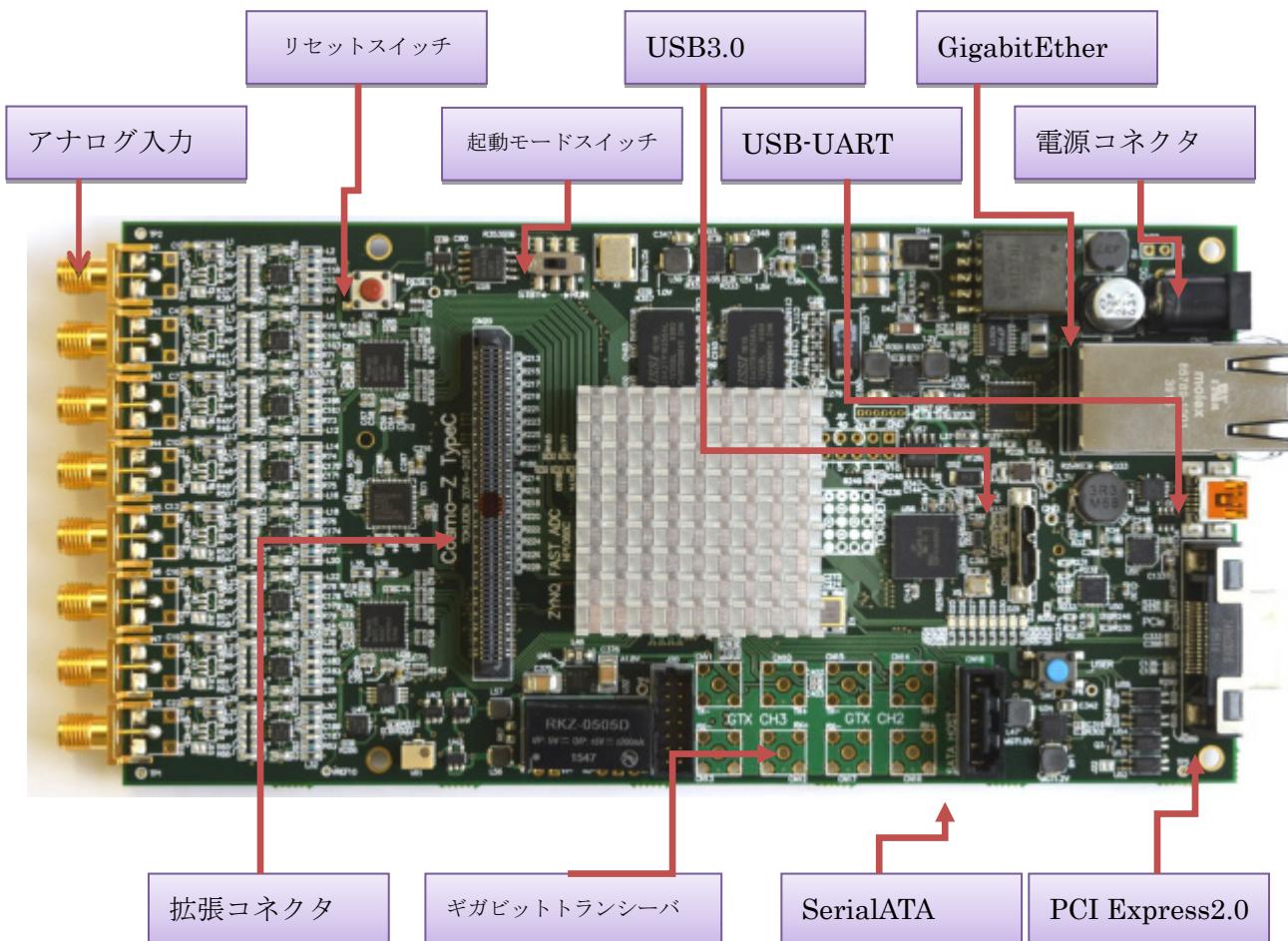


写真 1 メイン基板・表面の外観

基板表面の拡張コネクタには、32 本の信号線(LVDS 16 ペア)が配線されています。このコネクタには拡張 ADC ボードを最大 1 枚装着することができます。基板表面の拡張コネクタに装着した場合は、ADC のチャネルは 25~32 番となります。

基板裏面を写真 2 に示します。

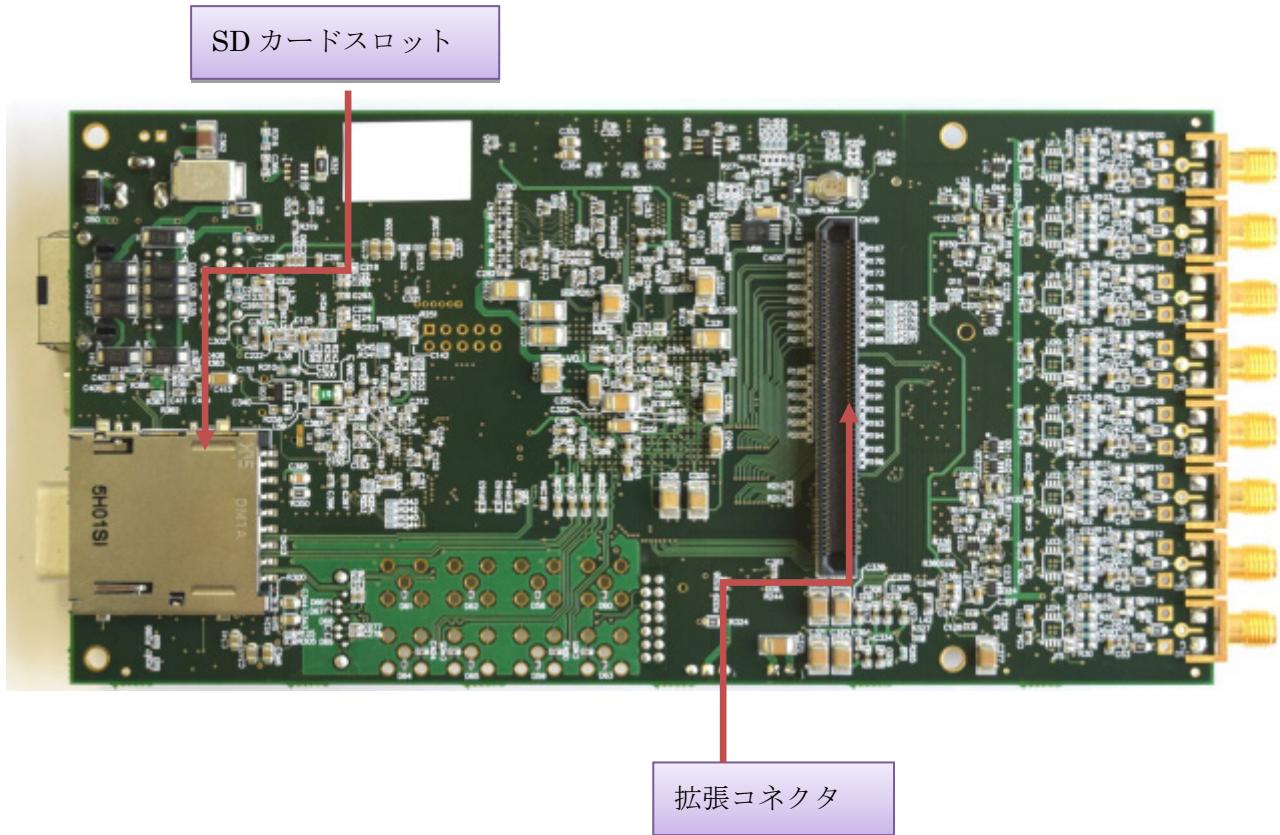


写真 2 メイン基板・裏面の外観

基板裏面の拡張コネクタには、64 本の信号線(LVDS 32 ペア)が配線されています。このコネクタには拡張 ADC ボードを最大 2 枚装着することができます。基板表面の拡張コネクタに装着した場合は、ADC のチャネルは 9~24 番となります。

3. 2 コネクタ配置

(1) アナログ入力コネクタ

CN1～CN8は、アナログ入力コネクタです。アナログ入力のCH1～CH8に対応しています。コネクタとチャネル番号の対応を図1に示します。アナログ入力コネクタは、SMAコネクタで、フルスケールは±0.5Vppです。入力は 50Ω でGNDに接続されています。

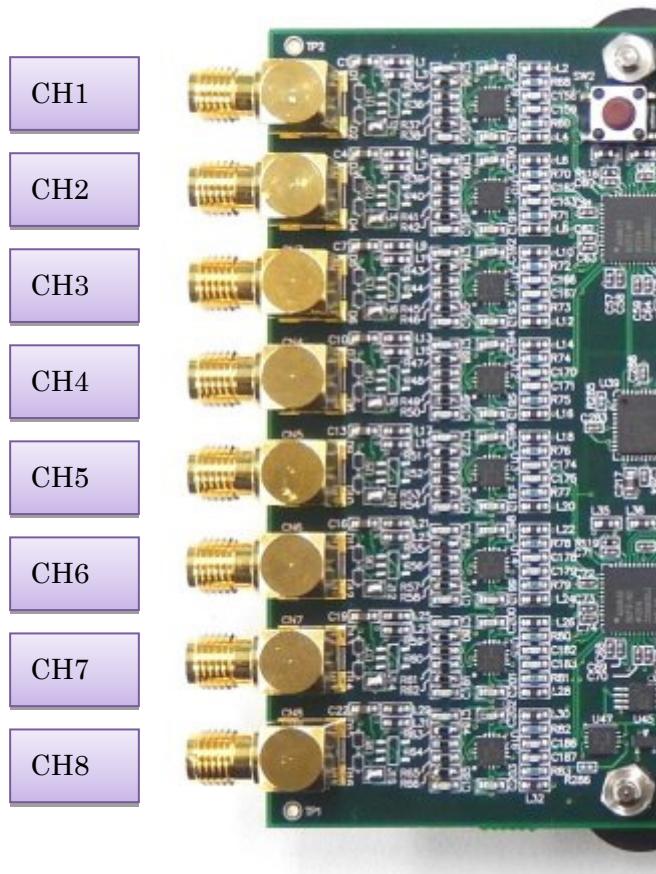


図1 SMAコネクタのピン配置対応図

(2) 汎用 GPIO

CN9 は、2.54mm ピッチの汎用の GPIO で、振幅は 1.8V です。

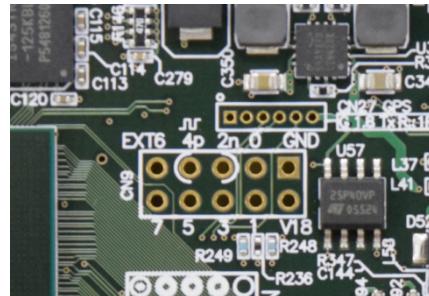


写真 3 汎用 GPIO コネクタと GPS 用コネクタ

ピン配置は以下の図 2 のようになっています。

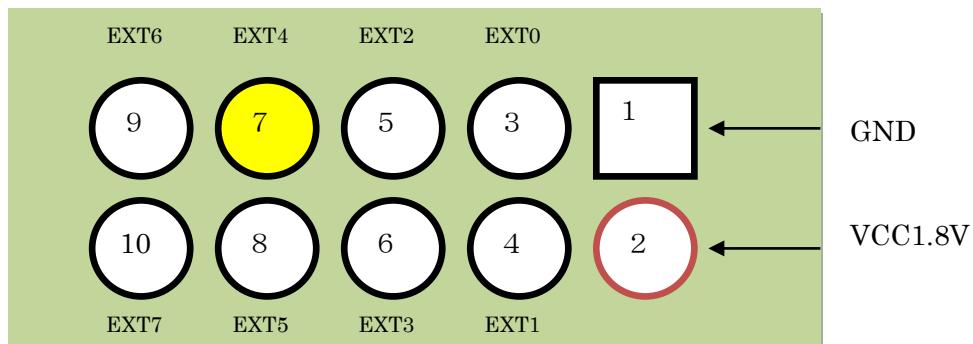


図 2 GPIO のピン配置

表 1 GPIO のピン番号

信号名	FPGA ピン番号	信号名	FPGA ピン番号
EXT0	AA25	EXT1	AB25
EXT2	AC24	EXT3	AB24
EXT4	AC23	EXT5	AA23
EXT6	AB22	EXT7	Y20

EXT4 は FPGA の MRCC に接続されており、クロック入力として使うことができます。EXT2 は差動クロック入力の負側として使用することもできます。

(3) GPS コネクタ

コネクタ CN27 は GPS 用のコネクタです。ピン配置は図 3 のようになっています。ここには 1.8V の GPS モジュールを接続することができます。接続可能な GPS モジュールの型番の例として Lynx TECHNOLOGIES 社の RXM-GPS-F4-T が挙げられます。

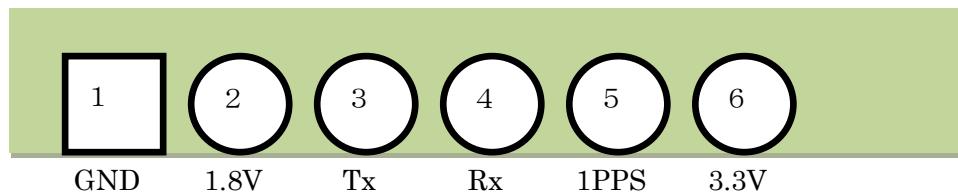


図 3 GPS コネクタのピン配置

このコネクタからは 1.8V と 3.3V の電源が供給されています。Rx、Tx は FPGA の PL の 1.8V I/O Bank に接続されているため、1.8V LVC MOS レベルの信号を与えてください。3.3V レベルの信号を接続してはいけません。

表 2 GPS コネクタのピン番号

信号名	FPGA ピン番号
Tx	AC17
Rx	AB17
1PPS	AB16

これらの信号の使用方法はボードでは規定されていないため、汎用の I/O として使うこともできます。GPS 用の信号として使うには、ZYNQ の UART0 を EMIO 経由で PL に出力して使用することが望ましいと考えられます。

(4) USB2.0 (USB-UART)

CN24 は USB-UART(仮想 COM ポート)のコネクタです。USB-UART は Silicon Labs 社の CP2104 というチップを使用しています。CP2104 のデバイスドライバは下記の URL からダウンロードできます。

http://www.silabs.com/Support%20Documents/Software/CP210x_VCP_Windows.zip

この USB-UART は ZYNQ の PS 部の UART1 につながっていて、ZYNQ のコンソールとホスト PC との間でキャラクタベースで通信することができます。

通信速度は 115200bps です。

また、Cosmo-Z 本体の電源が入っていなくても、USB-UART の電源はこのコネクタから供給されるので、Cosmo-Z の電源を ON/OFF するたびにターミナルソフトを接続・切断する必要はありません。



(4) USB3.0 コネクタ

CN26 は、USB3.0 コネクタです。規格は Micro USB3.0 で、ボード上の EZ-USB FX3 を介して ZYNQ の PL に接続されています。

USB 3.0 SuperSpeed で通信した場合、最大 300～400MByte/秒の速度でホスト PC とデータをやりとりできます。

このコネクタには USB2.0 MicroB ケーブルをつなぐこともでき、USB2.0 の場合は最大 40MB/秒程度でデータをやりとりできます。

ただし、Cosmo-Z の現在の標準 FPGA では使用されていません。

デバイスドライバは付属の CD-ROM に同梱しています。



(5) GigabitEthernet コネクタ

CN21 は Gigabit Ethernet のコネクタです。Gigabit Ethernet は ZYNQ の PS 内の PHY に接続されていて、10/100/1000Mbps の速度で TCP/IP の通信をすることができます。

また、Power Over Ether を使って電源を供給することもできます。本装置の定格動作時の電流は 5V で 1.2A 程度なので、消費電力は 7W 程度です。Power Over Ether のクラス 1 で足りるでしょう。



(6) 電源コネクタ

GigabitEthernet コネクタの上にあるのが、電源用コネクタです。2.1mm 規格の AC アダプタを接続します。中心導体が + で、外側が GND です。

定格電圧は 5V DC です。12V を加えると本体基板が故障しますので、注意してください。

※基板リビジョン 1.3 (NP1068C と記載)からは 12V でも故障しなくなりました。

(7) JTAG コネクタ

XILINX Platform Cable USB を接続するためのコネクタです。

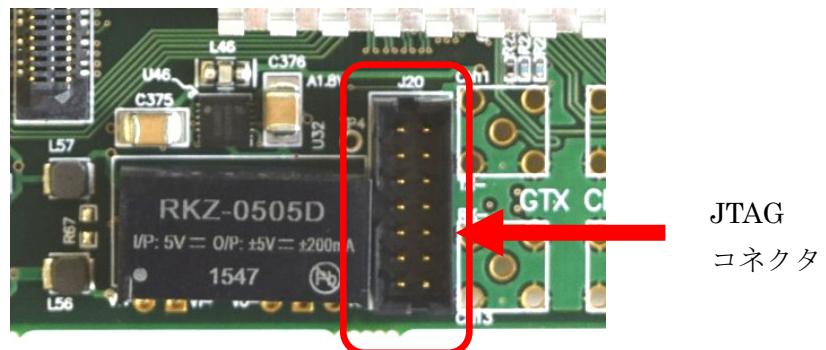


写真 7 JTAG コネクタ

(8) GTX コネクタ

ZYNQ のギガビット・トランシーバ GTX2 と GTX3 のコネクタです。上側が送信用、下側が受信用です。最大 6Gbps の速度で通信できます。Cosmo-Z の現在の標準 FPGA では使用されていません。

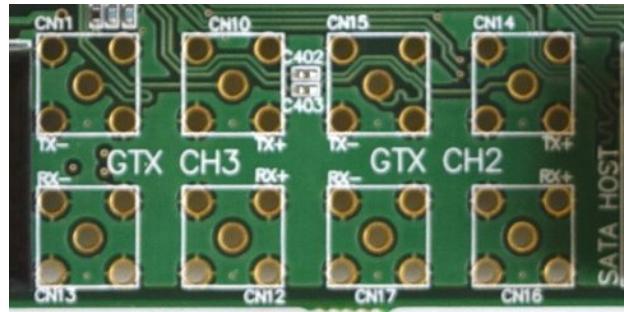


写真 8 GTX コネクタ

(9) Serial ATA コネクタ

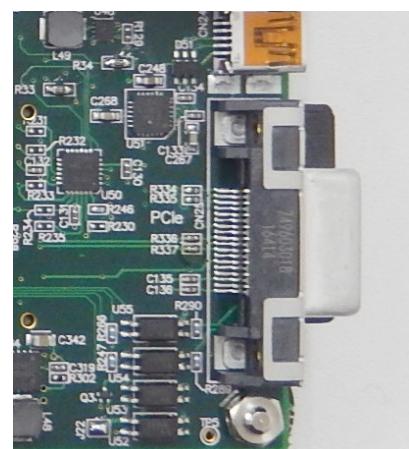
HDD や SSD を接続するためのコネクタです。Cosmo-Z の現在の標準 FPGA では使用されていません。



写真 9 SATA コネクタ

(10) PCI Express External Cabling コネクタ

PCI Express External Cabling を使ってホスト PC と接続するためのコネクタです。Cosmo-Z の現在の標準 FPGA では使用されていません。



3. 3 スイッチ

(1) 起動モード選択スイッチ

写真 11 の右側のスライドスイッチは、起動モード選択スイッチです。右側に切り替えると SD カードから起動します。左側に切り替えると、JTAG モードで起動します。

XILINX SDK を使ってデバッグをしたり、書き込みを行う場合は、左側に切り替えてください。

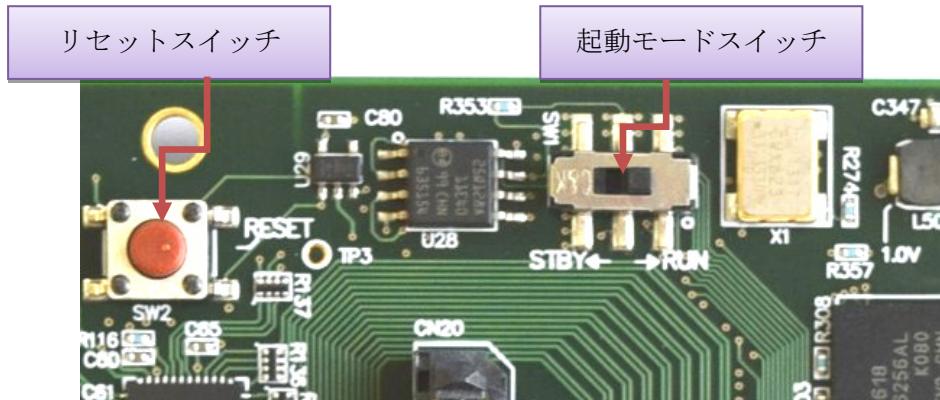


写真 11 リセットスイッチと起動モード選択スイッチ

(2) リセットスイッチ

写真 11 の左側の赤いプッシュスイッチは、リセットボタンです。ZYNQ の PS_POR_B につながっていて、PL と PS をリセットします。

(3) ユーザスイッチ

基板上の青いスイッチは、ユーザ用スイッチです。FPGA の Y11 番ピンに接続されています。

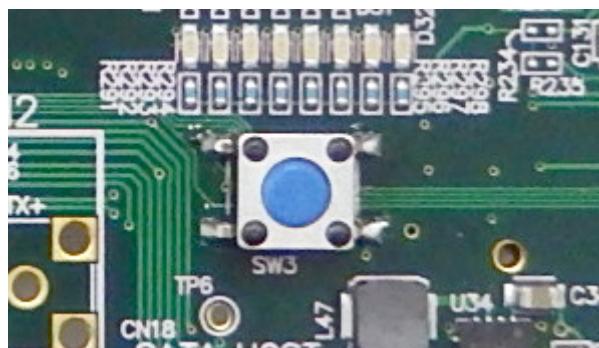


写真 12 ユーザスイッチ

3. 4 LED

基板上には 8 つのユーザスイッチがあります。各 LED の FPGA との接続を表 2 に示します。各 LED は FPGA の端子から L レベルを出力したときに点灯します。

表 3 LED の接続

信号名	FPGA ピン番号	信号名	FPGA ピン番号
LED1	AA12	LED2	AB11
LED3	AC11	LED4	AA13
LED5	AB12	LED6	AB14
LED7	AB15	LED8	AC14

3. 5 クロック

基板上には2つのクロックソースがあります。

1つは PS 用の 33.333MHz で、ZYNQ の PL の PS_CLK 端子に接続されています。このクロックを利用するには、PS をプログラミングして FPGA 内部で PS→PL へと通さなければなりません。

もう1つのクロックはGTX用のクロックで150MHzです。これはMGTREFCLK1に接続されています。GTXのリファレンスクロックですが、GTXからPLへと供給することができます。

3. 6 アナログ入力回路

(1) 回路の構成

Cosmo-Zのアナログ入力は図4の構成の回路がチャネル数だけ並んでいます。

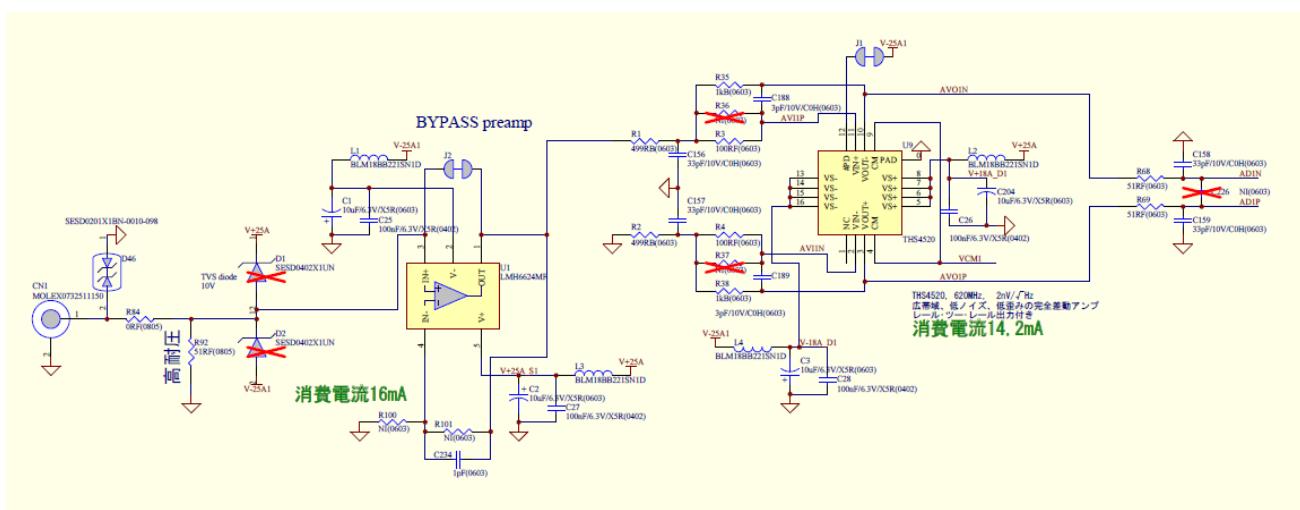


図 4 アナログ入力回路

同軸コネクタから入力された信号は、最初に SESDO201 のダイオードで過電圧から保護されます。そ

の後、 51Ω の抵抗で GND に接続されます。BYPASS preamp と書かれた IC は実装されておらず、微小電圧を扱う場合や精密な入力電圧測定が必要な場合に、必要に応じて実装されます。通常の Cosmo-Z の構成では BYPASS preamp の上部に描かれているジャンパがショートされ、このプリアンプはバイパスされます。

回路図右側にある THS4520 は、シングルエンドの入力信号を差動信号に変換する OP アンプです。入力抵抗 499Ω と帰還抵抗 $1k\Omega$ の比が 1:2 であり、入力信号は 2 倍に増幅されます。AD コンバータの入力フルスケールは $\pm 1.0V$ であるため、本機としては $\pm 0.5V$ が入力のフルスケールとなります。

また、入力部の $33pF$ と、帰還抵抗に並列に接続された $3pF$ のコンデンサによってカットオフ $50MHz$ のフィルタを構成しています。

(2) 入力ゲイン・入力フルスケールの調整

入力抵抗 499Ω と、帰還抵抗 $1k\Omega$ および $3pF$ と $33pF$ の値を変更することで、入力フルスケールやカットオフ周波数を変更することができます。ADC のフルスケールは $\pm 1.0V$ であるため、OP アンプのゲインが 2 であれば $\pm 0.5V$ がフルスケールとなります。帰還抵抗を 499Ω に換装し、OP アンプのゲインを 1 にすれば、本機の入力フルスケールは $\pm 1.0V$ になります。

(3) 入力オフセット電圧の調整

OP アンプから見た入力側のインピーダンスは、VIN+側は $499\Omega + 51\Omega = 550\Omega$ となりますが、VIN-側は 499Ω となり非平衡です。このため Cosmo-Z の入力コネクタをオープンにした場合に約 $30\sim 40mV$ のオフセット電圧が生じ、Cosmo-Z の入力フルスケールは $-0.53V \sim 0.47V$ 程度となっています。このオフセットを打ち消すには図 4 の R2 を 550Ω 程度の抵抗に換装する必要があります。抵抗を換装して入力オープン時のオフセットをゼロに近づけた場合は、入力を 0Ω で GND 接続した場合に逆方向のオフセットが生じます。

どのような構成であっても、入力オープン時、入力ショート時の両方でオフセットをゼロにすることはできません。厳密な測定が必要な場合は、入力に目的の装置を接続した状態で入力抵抗がバランスするよう、R2 の値を検討してください。

4. 起動方法

4. 1 通常の起動

本装置は通常は SD カードから起動します。起動ファイルを書き込んだ SD カードをセットし、スライドスイッチを右側に切り替えて、電源(5V)を供給します。



写真 13 通常の起動（スイッチを右側にする）

4. 2 デバッグ時の起動

CPU のローレベルなデバッグを行うためには、スライドスイッチを左側の JTAG モードにします。スライドスイッチを右側にした状態で、起動に失敗した場合（たとえば、SD カードが刺さっていないなど）、XILINX SDK から書き込んだり、デバッグしたりできないことがあります。

4. 3 電源の供給

電源は、5V3A 以上の容量を持った AC アダプタか安定化電源、もしくは Power Over Ether で給電してください。異常動作時の過大な電流を早期に発見するためにも、開発時はできるだけ安定化電源から供給するようにしてください。

5. 機器の設定

5. 1 IP アドレスの手動設定

Cosmo-Z はデフォルトでは DHCP によって自動的に IP アドレスがセットされますが、会社や組織によっては DHCP を提供していない場合があります。そのような場合は、USB を使ってログインして、ネットワークの設定ファイルを書き換えてください。

まず、付属の USB Mini-B ケーブルを使用して Cosmo-Z とホスト PC を接続します。TeraTerm などのターミナルソフトを起動して、COM ポートを開きます。電源を投入すると起動メッセージが流れ、図 5 のような表示が出てユーザからのコマンド待ち状態になります。

```
cosmoz login: root (automatic login)

Last login: Tue Sep 24 15:26:56 JST 2024 on ttys0
Welcome to Ubuntu 18.04 LTS (GNU/Linux 5.15.0-xilinx-28473-g6a58fcf9a959 armv7l)

 * Documentation:  https://help.ubuntu.com
 * Management:    https://landscape.canonical.com
 * Support:       https://ubuntu.com/advantage

root@cosmoz:~#
```

図 5 USB でログインした画面

ここで、`ip a` というコマンドを打つと、現在の IP アドレスが表示されます。

```
root@cosmoz:~# ip a
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: eth0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP group default qlen 1000
    link/ether 6e:d5:2d:14:fb:b5 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 192.168.2.7/24 brd 192.168.2.255 scope global dynamic eth0
        valid_lft 3069496900sec preferred_lft 3069496900sec
    inet6 fe80::6cd5:2dff:fe14:fbb5/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
3: sit0@NONE: <NOARP> mtu 1480 qdisc noop state DOWN group default qlen 1000
    link/sit 0.0.0.0 brd 0.0.0.0
```

図 6 `ip a` コマンドで IP アドレスを確認

図 6 の赤枠の部分が IP アドレスですが、この部分が設定されていない場合は、組織のネットワークが DHCP を提供していない可能性があります。

そのような場合、

```
emacs /etc/netplan/50-cloud-init.yaml
```

と入力し、エディタを開きます。(図 7)

```
network:
  version: 2
  renderer: networkd
  ethernets:
    eth0:
      dhcp4: yes
      dhcp-identifier: mac
      #macaddress: 02:11:10:00:22:01
      dhcp6: no
      optional: true
      #addresses: [192.168.1.80/24]
      #gateway4: 192.168.1.1
      #nameservers:
      #addresses: [192.168.1.1, 8.8.8.8, 8.8.4.4]
```

図 7 エディタでネットワークの設定を編集

そして、dhcp4: yes の部分を no に書き換え、#address、#gateway4、#nameservers の部分を適切に書き換えます。(図 8)

```
network:
  version: 2
  renderer: networkd
  ethernets:
    eth0:
      dhcp4: no
      dhcp-identifier: mac
      #macaddress: 02:11:10:00:22:01
      dhcp6: no
      optional: true
      addresses: [192.168.2.88/24]
      gateway4: 192.168.2.1
      nameservers:
        addresses: [192.168.2.1, 8.8.8.8, 8.8.4.4]
```

図 8 書き換えたネットワーク設定ファイル

なお、このファイルの字下げはスペースを使って行う必要があり、タブは使えません。

emacs エディタを使用した場合は、保存して終了するには CTRL+X CTRL+C と押します。エディタは何を使用しても構いません。

ファイルの編集が完了したら、

```
netplan apply
```

と入力します。エラーが出なければ IP アドレスの設定は変更されています。

5. 2 自動実行スクリプト

Cosmo-Zは起動したときに/home/share/autorun と /home/share/setup という 2つのファイルを自動的に実行します。より詳細に説明すると、最初に /opt/cszinit.sh が起動され、その中で /home/share/autorun が呼び出され、autorun から setup が起動されます。

setup はシェルスクリプトで、起動時に自動的に実行させたい Cosmo-Z のコマンドを記述しておきます。例えば、トリガの設定などを記載しておきます。

起動時の adc の周波数設定と reset および trig or の設定は必須です。

```
#!/bin/sh
adc freq 80
adc reset
trig or
```

リスト 2 自動実行スクリプト

6. 基本的な使い方

6. 1 サンプルアプリケーション

Cosmo-Z は Web サーバと Web 上で動作する波形観測アプリケーションを搭載しています。ホスト PC と LAN で接続し、Web ブラウザで Cosmo-Z の IP アドレスまたはホスト名を指定すると、ブラウザ上で入力波形を見ることができます。

6. 2 電源の投入

SD カードを Cosmo-Z に挿入し、電源を投入します。電源は必ず 5V を使用してください。9V や 12V を与えると壊れます。(Cosmo-Z TypeC 以降では 12V を与えることができます。)

基板上の 8 個並んだ LED が ●●●●●●●● あるいは ●●●●●●●● ように点灯することを確認します。もし、ここで何も点灯しない場合は、SD カードからブートプログラムが読み込まれていません。SD カードの内の boot.bin が壊れているので復旧してください。

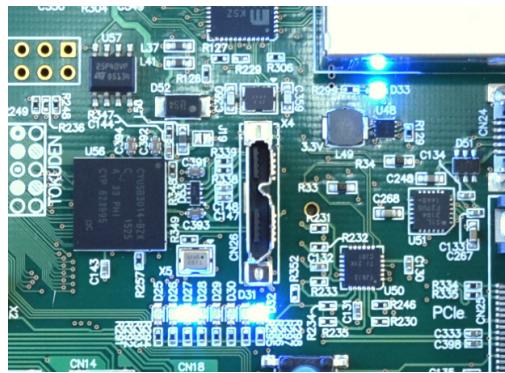


写真 14 正常起動時の LED 表示

6. 3 Web アプリケーションの起動

Cosmo-Z の電源を投入したら、15 秒ほどで Linux が起動します。その後、ホスト PC の Web ブラウザを開いて Cosmo-Z の IP アドレスを入力すると Web アプリケーションのメインパネルが開きます。



図 9 Web アプリケーションのメインパネル

この画面では、Cosmo-Z 上の時刻、起動時間、拡張機能の有無、温度、ADC の状態などが確認できます。表示されている「現在温度」が 60°C 前後であれば問題ありません。

6. 4 ADC の設定

Web アプリを開いたら、メニューの「計測の設定」をクリックし、「Cosmo-Z 計測設定 2」画面を表示させます。この画面では、使用されている AD コンバータの型番を確認したり、AD 変換のサンプリングレートの変更ができます。

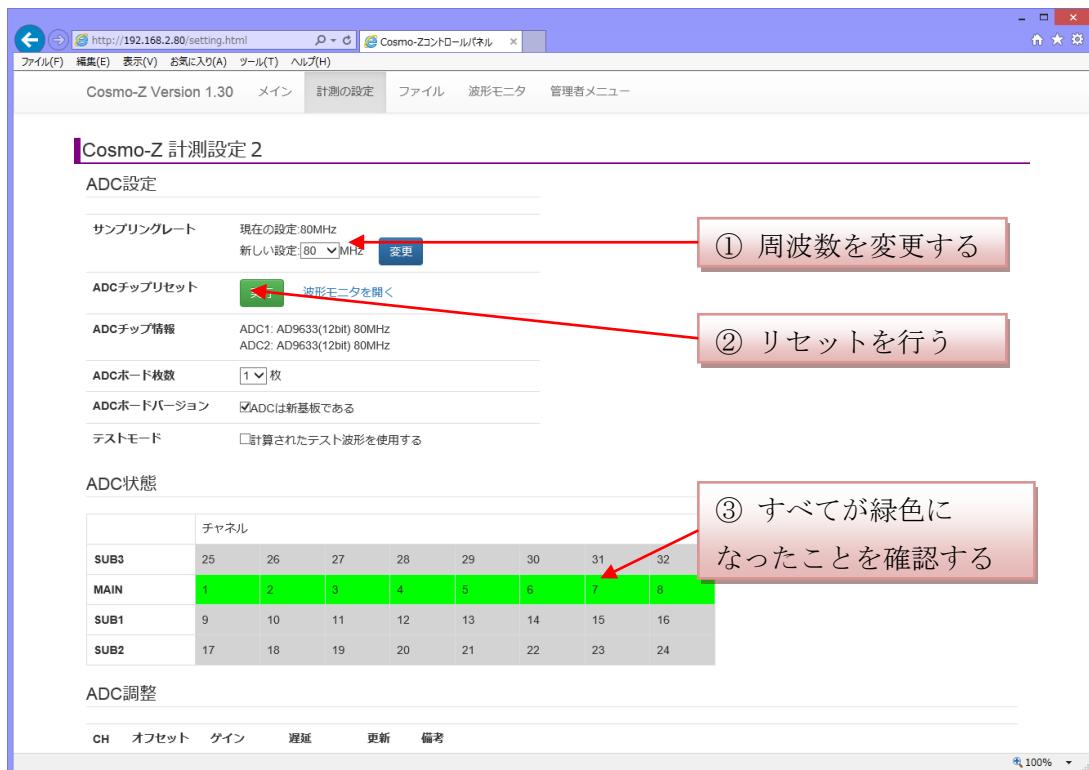


図 10 計測設定 2 画面

サンプリングレートを変更する場合は、周波数を変更して「変更」ボタンを押してください。ADC チップリセットボタンは、ADC の同期が取れなくなった時に使用します。このボタンを使用することはほとんどありません。

6. 5 波形モニタ方法

メインメニューの「波形モニタ」をクリックすると、波形モニタ画面が開きます。基本的にはこの画面で波形をモニタします。

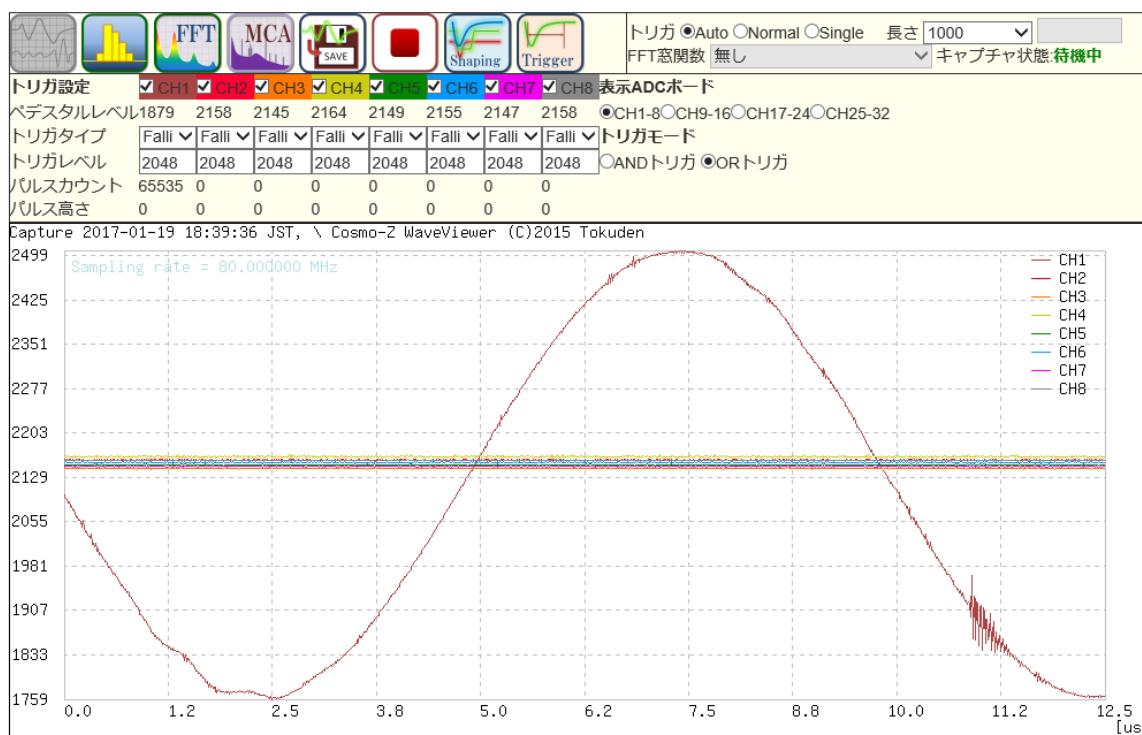


図 11 波形のモニタ

波形モニタ画面では、以下の操作が行えます。

トリガメニュー

Auto : 連続してサンプリング (デフォルト)

Normal: トリガが入ったときだけサンプリング

Single: トリガが入ったとき 1回だけサンプリング

トリガ設定メニュー

各 ADC チャネルのトリガ発生条件を設定します。

OFF ··· そのチャネルではトリガは発生しません

Rise ··· 指定値を横切って立ち上がったときにトリガが発生します

Fall ··· 指定値を横切って立ち下がったときにトリガが発生します

Cross ··· 指定値を横切ったときにトリガが発生します

Discri ··· ペデスタルレベル-指定値となった場合にトリガが発生します

Upper ··· 指定値以上のときにトリガが発生します

Lower・・・指定値以下のときにトリガが発生します

Linkage・・・他のチャネルでトリガが発生した場合にトリガを発生させます

- ・ペデスタルレベルは、現時点での最頻値を示しています。
- ・パルスカウントは、1秒間にトリガが発生した回数を示しています。最大値は 65535 です。1秒間に 65535 回以上のトリガが発生した場合は、65535 と表示されます。
- ・パルス高さは、トリガが発生させたパルス波形の高さを表示します。
また、トリガタイプや値を変更したら、「変更」ボタンを押してください。

トリガモード

全体のトリガ動作を設定します。

- ・OR・・・どれか1つのチャネルでトリガが発生した場合に波形をキャプチャします
- ・AND・・・すべてのチャネルでトリガが発生した場合に波形をキャプチャします

※全体のトリガは、チャネルのトリガ条件が OFF 以外になっているチャネルで評価されます。全体のトリガを AND に設定していても、チャネルのトリガ条件が OFF になっているチャネルは無視されます。

長さメニュー

何ポイントのデータをサンプリングするかを指定します

表示範囲メニュー

自動：現在の波形を最大限詳しく見られるように表示範囲が自動的に変わる

フル：全範囲を表示する

ユーザ指定：ユーザが指定した横軸・縦軸の範囲を表示する

6. 6 FFT とヒストグラム表示

FFT ボタンを押すと、現在の FFT スペクトラムが表示されます。ヒストグラムボタンを押すと、現在の入力のヒストグラムが表示されます。これらは、入力のノイズの状況等を確認するときに使用するとよいでしょう。

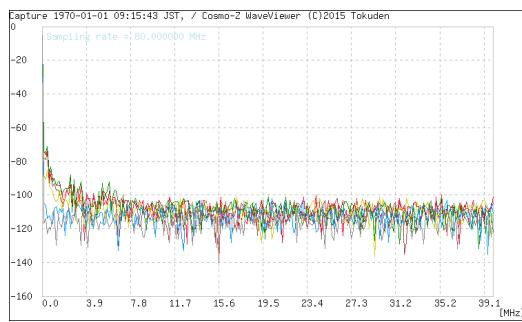


図 12 スペクトラムの表示

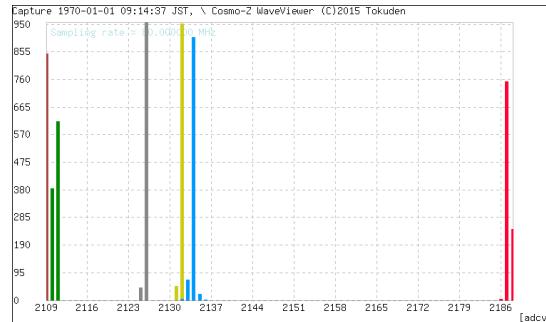


図 13 ヒストグラムの表示

6. 7 ファイル機能

波形モニタ画面で記録ボタンを押すと、現在の波形をファイルに保存することができます。



図 14 記録ボタン



図 15 記録ダイアログ

記録ダイアログが開いたら、キャプチャの形式を指定し、ファイル名を設定します。

キャプチャ形式

- | | |
|---------|--|
| 生波形 | … オシロのようにそのまま記録します |
| 長時間トリガ | … 長時間のプレトリガを実現します |
| 低レートパルス | … 放射線の計測時に使います。トリガが発生した時点での、
波高値、発生時刻、チャネル番号、生波形が記録されます。
トリガが発生していない期間の波形は記録されません。 |

記録された波形は/home/share/data フォルダに格納されます。格納されたファイルはメインメニューの「ファイル」で、一覧表示することができます。

図 16 ファイル一覧表示

ファイル名をクリックすると、その波形が表示されます。

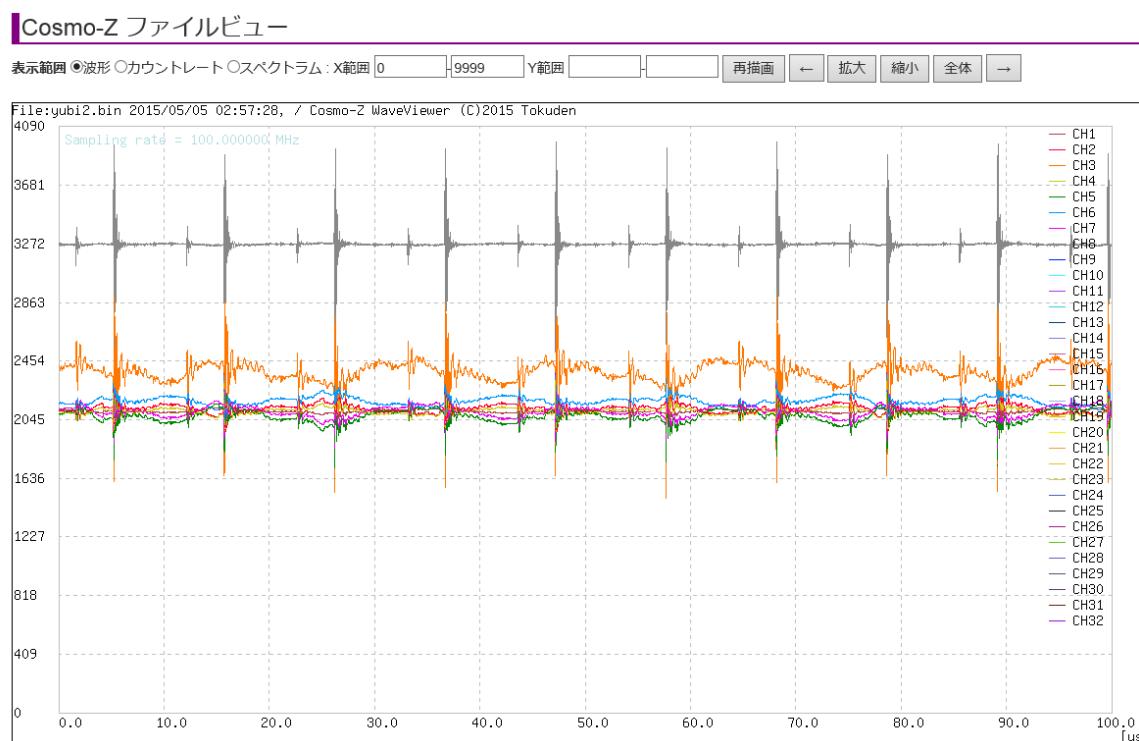


図 17 ファイルに記録された波形を表示

図 17 の画面で「カウントレート」をクリックすると、1分あたりのカウント数の変化が表示されます。



図 18 1分あたりのカウントレート表示

また、図 17 の画面で「スペクトラム」をクリックすると、横軸が波高値、縦軸が頻度となる簡易的な MCA 表示となります。

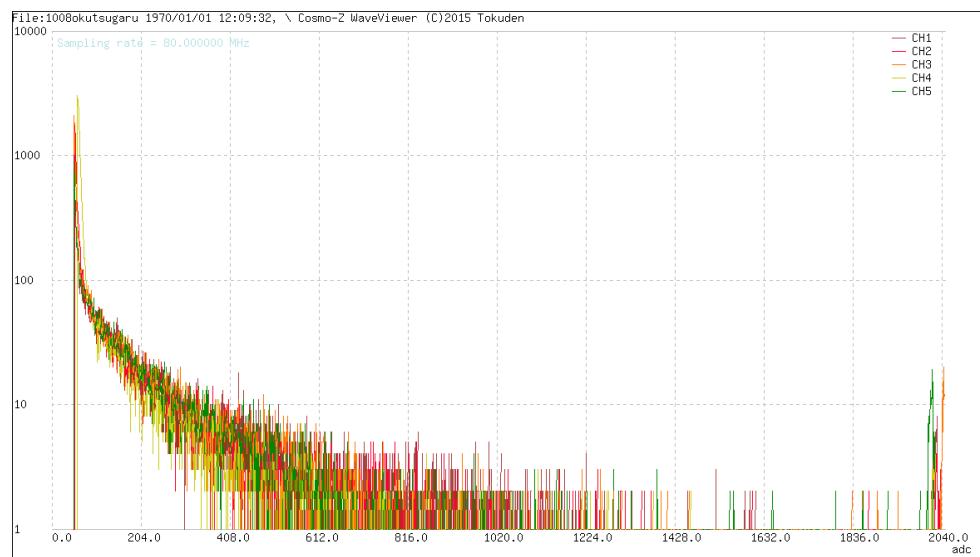


図 19 簡易スペクトラム表示

図 16 のファイル一覧表示画面で、ファイル名の右側に表示されている アイコンをクリックすると、計測データをパソコンにダウンロードできます。データは別途提供する Windows ツールでデコードできます。

7. 注意事項

機器や記録メディアに損傷を与えないようになりますため、必ず以下のことをお守りください。

- ① 拡張ボードを使用する場合は、電源通電中に子基板を抜き差ししてはいけません。子基板の抜き差しは必ず電源 OFF の状態で行ってください。
- ② 本装置のアナログ入力部は保護ダイオードが入っていますが、このダイオードが ON するような使い方はしないでください。過大な電圧が加わるとアナログ系統を損傷する可能性があります。特に、±3V 以上の電圧を加えないようにしてください。
- ③ GPS 端子や拡張ボード用のコネクタの端子には FPGA の I/O ピンがそのまま出ています。これらの端子には絶対に 1.8V を超える信号を加えないようにしてください。FPGA の I/O ピンに損傷を与えるだけでなく、内部の保護ダイオードを通じて 1.8V の電源ラインの電圧が上昇して FPGA 自体が壊れる可能性があります。
- ④ 動作中に SD カードを抜き差ししないでください。ディスクの中身の同期ができなくなり、最悪の場合、ファイルシステムを破損します。シャットダウンの時はできるだけ halt コマンドで停止させてから電源を OFF してください。
- ⑤ 通常の動作では SD カードを抜き差しする必要はありません。SD カードを Windows PC に挿して自動的に起動する修復で「はい」を押すとファイルシステムが破壊されます。SD カードは抜かないようにしてください。
- ⑥ ボード上の半固定抵抗を回さないでください。

『高速 ADC&信号処理ボード「Cosmo-Z」取扱説明書』

第1版 平成 26 年 12 月 14 日

第2版 平成 28 年 1 月 19 日

第3版 平成 29 年 1 月 19 日

第4版 2024 年 9 月 24 日

特殊電子回路株式会社

©Copyright 2014-2024 特殊電子回路株 All rights reserved. 無断転載を禁じます
