

デジタルスペクトロメーター

APU101

APN101

取扱説明書

第2.1.1 版 2025 年 12 月

株式会社 テクノエーピー

〒312-0012 茨城県ひたちなか市馬渡 2976-15

TEL : 029-350-8011

FAX : 029-352-9013

URL : <http://www.techno-ap.com>

e-mail : info@techno-ap.com

目次

1. 概要.....	5
2. 仕様.....	6
3. 外観.....	8
4. セットアップ.....	11
4. 1. アプリケーションのインストール.....	11
4. 2. 高圧電源極性の確認と変更方法.....	12
4. 3. ケーブル接続.....	13
4. 4. ネットワークのセットアップ.....	14
5. アプリケーション画面.....	15
5. 1. 起動画面.....	15
5. 2. Device タブ.....	18
5. 3. meas タブ.....	23
5. 4. file タブ.....	24
5. 5. calibration タブ.....	26
5. 6. option タブ.....	28
5. 7. HV タブ.....	29
5. 8. グラフ.....	32
6. 初期設定.....	34
6. 1. 接続と電源.....	34
6. 2. 高圧電源印加.....	34
6. 3. プリアンプ出力信号の確認.....	35
6. 4. 設定実行.....	35
6. 5. プリアンプ出力信号のアナログコースゲインとアナログボールゼロ調整.....	36
6. 5. 1. 抵抗フィードバック型プリアンプ出力信号の場合.....	36
6. 5. 2. トランジスタリセット型プリアンプ出力信号の場合.....	37
6. 6. FAST 系フィルタの設定.....	38
6. 7. SLOW 系フィルタの設定.....	40
6. 8. SLOW 系スレッシュホールドの設定.....	42
6. 9. 外部入力コネクタによる信号処理.....	43
6. 9. 1. GATE 信号によるデータ取得.....	43
6. 9. 2. VETO 信号によるデータ取得.....	43
6. 9. 3. 外部クロックの使用.....	43
6. 9. 4. 外部CLRの使用.....	43
6. 10. 半値幅FWHM (Full Width at Half Maximum) の計算方法.....	44
7. 計測.....	45
7. 1. 初期化設定.....	45
7. 2. 計測開始.....	45
7. 2. 1. ヒストグラムモードの場合.....	45
7. 2. 2. リストモードの場合.....	46
7. 2. 3. ウェーブモードの場合.....	46

7. 3. 計測停止	46
8. 終了	46
8. 1. 高電圧出力降圧	46
8. 2. アプリ終了	46
9. ファイル	47
9. 1. ヒストグラムデータファイル	47
9. 2. ウェーブデータファイル	49
9. 3. リストデータファイル	50
9. 4. リストデータファイルテキスト形式変換	51
10. Tool 機能	52
11. トラブルシューティング	53
11. 1. 接続エラーが発生する。	53
11. 2. コマンドエラーが発生する	53
11. 3. ヒストグラムが表示されない	54
11. 4. 各種パラメータ値を初期設定に戻したい	54
11. 5. IP アドレスを変更したい	54

安全上の注意・免責事項

このたびは株式会社テクノエーピー（以下「弊社」）の製品をご購入いただき誠にありがとうございます。ご使用前に、この「安全上の注意・免責事項」をお読みの上、内容を必ずお守りいただき、正しくご使用ください。

弊社製品のご使用によって発生した事故であっても、装置・検出器・接続機器・アプリケーションの異常、故障に対する損害、その他二次的な損害を含む全ての損害について、弊社は一切責任を負いません。



禁止事項

- ・ 人命、事故に関わる特別な品質、信頼性が要求される用途にはご使用できません。
- ・ 高温、高湿度、振動の多い場所などでのご使用はご遠慮ください（対策品は除きます）。
- ・ 定格を超える電源を加えないでください。
- ・ 基板製品は、基板表面に他の金属が接触した状態で電源を入れないでください。



注意事項

- ・ 発煙や異常な発熱があった場合はすぐに電源を切ってください。
- ・ ノイズの多い環境では正しく動作しないことがあります。
- ・ 静電気にはご注意ください。
- ・ 製品の仕様や関連書類の内容は、予告無しに変更する場合があります。

保証条件

「当社製品」の保証条件は次のとおりです。

- ・ 保証期間 ご購入後一律 1 年間といたします。
- ・ 保証内容 保証期間内で使用中に故障した場合、修理または交換を行います。
- ・ 保証対象外 故障原因が次のいずれかに該当する場合は、保証いたしません。
 - （ア） 「当社製品」本来の使い方以外のご利用
 - （イ） 上記のほか「当社」または「当社製品」以外の原因（天災等の不可抗力を含む）
 - （ウ） 消耗品等

1. 概要

デジタルスペクトロメーターAPU101（以下本機器または APU101）は、高圧電源・プリアンプ電源・MCA（マルチチャンネルアナライザ）を 1 つにまとめたデジタルスペクトロメーターです。リアルタイムデジタルシグナルプロセッシング機能（DSP）を搭載したマルチチャンネルアナライザ（MCA）のため、アナログ回路による波形整形処理が不要になり、非常に高速な A/D コンバータを利用して、プリアンプからの信号を直接デジタルに変換し FPGA によるパイプラインアーキテクチャによって、リアルタイムに台形フィルタ（Trapezoidal Filter）処理されます。これにより非常に優れたエネルギー分解能と時間分解能を提供し、高い計数率（100kcps 以上）でも抜群の安定感を持ちます。

本機器はパソコン（以下 PC）と LAN ケーブルにより接続し、付属のアプリケーション APP101（以下本アプリ）を使用することでパラメータの設定やデータの読み出し、計測したデータの解析及び取込み等ができます。

本書は、本機器と本アプリの取り扱いについて記載したものです。

- ※ 本書は通常品について記載しており、オプションの有無、特別仕様、高圧電源モジュールの仕様により、ご使用中のものと異なる場合がございます。
- ※ 型式の APU は基板をユニット（筐体）に納め、AC 電源アダプタで利用できるタイプを表しています。この基板を NIM 規格サイズの筐体に格納した型式には、APU の代わりに APN が付きます。この型式に電源を供給するためには NIM ビン電源ラックが別途必要となります。この例として、ユニット型の APU101 を NIM 型の筐体に納めた型式は APN101 となります。本書では APN101 の説明も含みます。
- ※ 本機器にはオプションとして機能を追加することが可能です。本書ではその機能部分を（オプション）と明記します。
- ※ 本書は、アプリケーション APP101 Ver.7.0.0 以降に対応しています。
- ※ 本書の記載内容は予告なく変更することがあります。

2. 仕様

(1) アナログ入力

- チャンネル数 1CH
- 入力レンジ $\pm 1V$
- 入力インピーダンス $1k\Omega$
- コースゲイン $\times 1$ 、 $\times 2$ 、 $\times 5$ 、 $\times 10$ アプリケーションから設定

(2) ADC

- サンプリング周波数 100MHz
- 分解能 14bit

(3) MCA

- ADC ゲイン 16384、8192、4096、2048、1024、512、256 チャンネル
- 計測モード ヒストグラム、リスト、波形

(4) デジタルパルスシェイピング

- SLOW 系 Rise time $0.1\mu s \sim 20\mu s$
- SLOW 系 Flat top time $0.05\mu s \sim 2\mu s$
- デジタル Fine gain $\times 0.3333 \sim \times 1.0$
- デジタル Pole zero cancel
- デジタル Baseline Restorer
- デジタル Pile up Reject
- LLD (Low Level Discriminator)
- ULD (Upper Level Discriminator)

(5) ユニットパネル、スイッチ、ボタン、コネクタ

【前面】

- ユニット電源、EMO 用 LED
- 緊急停止 (EMERGENCY) ボタン
- 高圧モニタ LED
- デッドタイムモニタ LED
- クリア信号入力用コネクタ
- クロック信号入力用コネクタ
- GATE 信号入力用コネクタ
- VETO 信号入力用コネクタ
- 機能拡張用コネクタ 2 個

【背面】

- DC 電源供給用コネクタ
- F.G 端子
- プリアンプ電源用ピンコネクタ
- MON フィルタ波形出力用コネクタ
- プリアンプ出力信号入力用コネクタ
- 高圧電源出力用コネクタ
- 高圧電源シャットダウン用コネクタ

- (6) 高圧電源
- 出力電圧
 - 出力インピーダンス
 - 出力電流
 - リップル
 - バイアスシャットダウン
- (7) プリアンプ電源
- (8) 通信インターフェース
- (9) 外径寸法
- (10) 重量
- (11) 消費電流
- (12) PC 環境
- OS
 - 画面解像度
- ※仕様変更の場合、最大出力電圧・電流値が異なる場合があります
- 正極、負極、High-Z 切替可 [0V ~ 4000 V \pm 5% (1G Ω 負荷時)]
- 約 200 k Ω
- 最大 0.67 mA (最大 5000V 時)
- 最大 1.00 mA (最大 4000V 時)
- 5 mVp-p (typ.)
- 信号検出による自動降圧対応
- \pm 12V, \pm 24V (NIM 規格準拠)
- RJ45 コネクタ、Ethernet 1000Base-T TCP/IP 及び UDP
- ユニット型 210 (W) x 45 (H) x 275 (D) mm 突起物除く
- NIM 型 34 (W) x 221 (H) x 249 (D) mm 突起物除く
- ユニット型 約 1800g
- NIM 型 約 980g
- +12V (約 0.8A) + プリアンプ用電源 (\pm 12V, \pm 24V)
- ※接続するプリアンプに依存します
- Windows 7 以降、32bit 及び 64bit 以降
- WXGA+ (1440 \times 900) 以上推奨

3. 外観

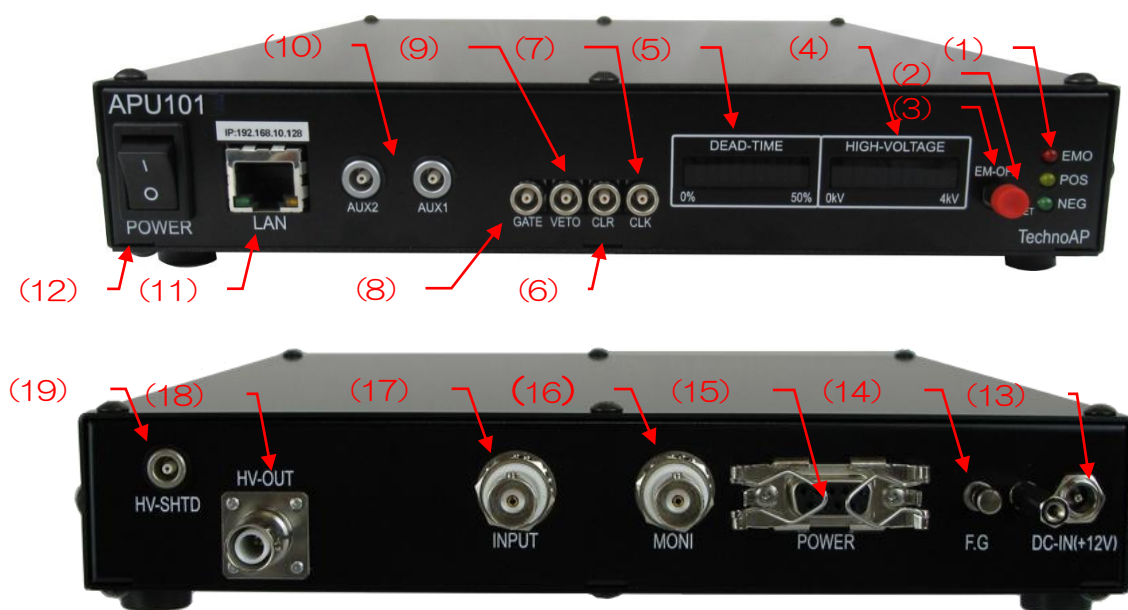


写真 1 APU101 (上: フロントパネル 下: リアパネル)

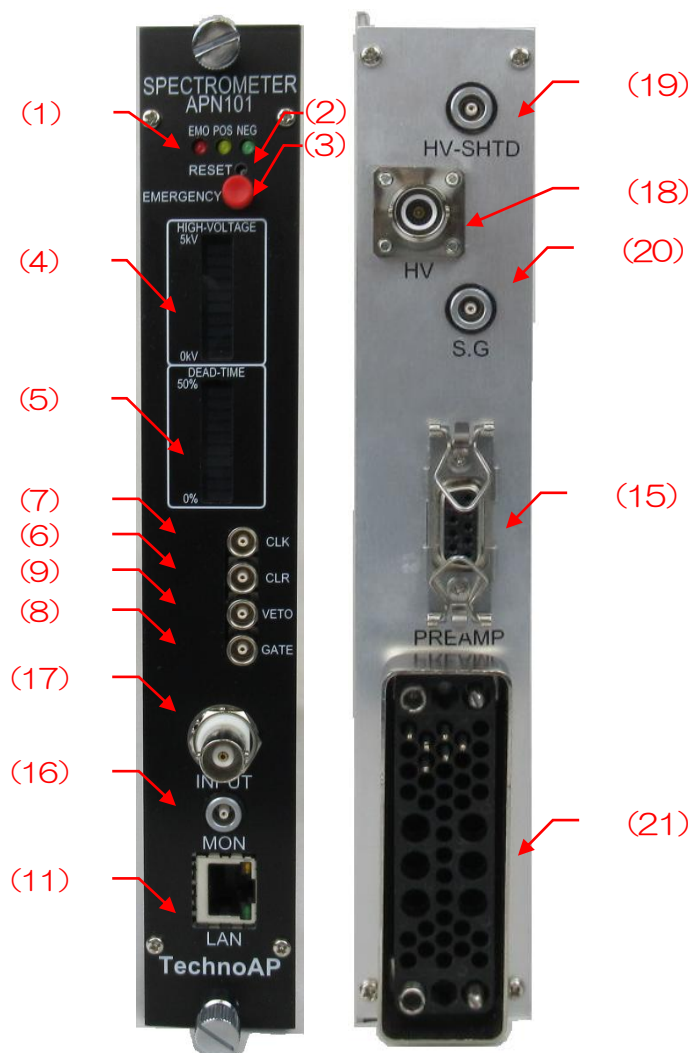


写真 2 APN101 (左: フロントパネル 右: リアパネル)

- (1) LED EMO（赤）エマージェンシー時に点灯。POS（橙）HV 正極性時に点灯。
NEG（緑）HV 負極性時に点灯。POS と NEG が共に消灯している場合は High-Z 状態です。昇圧時には長く点滅、降圧時には短く点滅し、設定電圧に到達した場合は点灯します。
- (2) RESET 通信ができなくなってしまった場合のイーサネット接続復旧用ボタンです。ハードウェア的にイーサネットの再接続（リンクアップ処理）が必要な場合に使用します。
- (3) EM-OFF 緊急（EMERGENCY）用 HV 停止ボタンです。PC と通信ができなくなってしまった場合などの緊急用に設けております。緊急時に高電圧を OFF にしたい場合に 3 秒以上長押ししてください。sweep voltage のレート(V/min)に従い、降圧していきます。HV LED が全消灯すれば高電圧が 400V 以下になったことを確認できます。（エマージェンシー状態を解除したい場合には高電圧が十分に下がっている状態でアプリ終了→本体電源 OFF→1 分以上待つ→電源 ON→アプリ起動でのみ解除になります）。
- (4) HIGH-VOLTAGE 高電圧用モニタ。極性は無視し 400V/LED。各 LED はおおよそ 400V ごとに点灯します。
- (5) DEAD-TIME デッドタイム用モニタ。5%/LED。
- (6) CLR クリア信号入力用 LEMO 社製 00.250 互換コネクタ。LVTTTL ロジック信号。20ns 以上の High レベル信号を入力するとアブソリュートカウンタをクリアします。
- (7) CLK （未使用）
- (8) GATE 外部ゲート信号入力用 LEMO 社製 00.250 互換コネクタ。LVTTTL または TTL 信号を入力します。High の間データの取得を有効にします。
- (9) VETO 外部 VETO（ベト）信号入力用 LEMO 社製 00.250 互換コネクタ。LVTTTL または TTL 信号を入力します。High の間データの取得を無効にします。
- (10) AUX1、AUX2 （未使用）拡張用外部入出力 LEMO 社製 00.250 互換コネクタ
- (11) LAN イーサネットケーブルを接続する RJ45 コネクタ。工場出荷時の IP アドレスは 192.168.10.128 です。
- (12) POWER 本機器の主電源スイッチです。「O」側が OFF、「I」側が ON です。
※ 高電圧出力中に切り替えしないでください。本機器および接続機器の故障の原因となります。
- (13) DC-IN(+12V) （ユニット型）電源入力プラグです。付属の AC アダプタを接続します。下写真のように、付付属の AC アダプタねじ込み式プラグをご使用ください。



写真 3 ねじ込み式プラグ

- (15) F.G (ユニット型) アース付の壁コンセントが使えない場合やアースが弱い場合などはこの端子にアース線を接続します。
- (16) POWER (ユニット型) プリアンプ電源供給用 Dsub9 ピンコネクタ。NIM 規格準拠のピン割り付けにて $\pm 12V$ と $\pm 24V$ を供給します。
- (17) MONI (MON) フィルタ処理波形出力用 BNC コネクタ。ユニット型は LEMO 社製 00.250 互換コネクタ。出力可能な電圧範囲は $\pm 1V$ ($1M\Omega$ 終端時)。
- (18) INPUT プリアンプ出力信号入力用 BNC コネクタ。入力可能な電圧範囲は $\pm 1V$ 。入力インピーダンスは約 $1k\Omega$ 。
- (19) HV-OUT (HV) 高電圧出力用 SHV コネクタ。出カインピーダンスは約 $200k\Omega$ 。
 ※ 高電圧出力中や電源 ON の状態でのケーブル抜き差しは、本機器だけでなく検出器側も破損する恐れがありますので絶対にやめてください。
- (20) HV-SHTD 検出器バイアスシャットダウン信号入力用 LEMO 社製 00.250 互換コネクタ。 $\pm 24V$ までの入力が可能。入力インピーダンスは約 $13k\Omega$ 。
- (21) S.G (NIM 型) (未使用)
- (22) NIM ピン電源 (NIM 型) NIM ピン電源と接続し本機器に電源供給。

※ 変換アダプタのご紹介

本機器への信号入出力コネクタに、LEMO 社製 EPL00.250.NTN 及び同等形状のものを使用しております。BNC コネクタケーブルをご使用の場合、以下のような変換アダプタをご使用頂くことで、本機器と接続することが可能となります。

メーカー Huber & Suhner 社
 メーカー型式 33_QLA-BNC-01-1/1--_NE
 内容 QLA-01 to BNC
 Connector Gender 1 Interface QLA-01
 Connector Gender 2 Interface BNC



写真4 33_QLA-BNC-01-1/1--_NE

隣り合ったコネクタで使用する際に干渉する場合は、下写真のような LEMO-BNC 変換ケーブルを使用してください。

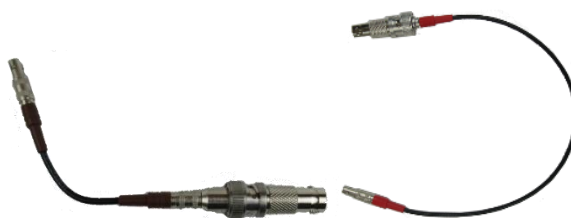


写真5 LEMO-BNC 変換ケーブル例

4. セットアップ

4. 1. アプリケーションのインストール

本アプリはWindows上で動作します。ご使用の際は、使用するPCに本アプリのEXE（実行形式）ファイルとNational Instruments社のLabVIEWランタイムエンジンをインストールする必要があります。

本アプリのインストールは、付属CDに収録されているインストーラによって行います。インストーラには、EXE（実行形式）ファイルとLabVIEWのランタイムエンジンが含まれており、同時にインストールができます。インストール手順は以下の通りです。

なお、既に他のLabVIEWアプリケーションがインストールされているPCにインストールする場合は、全てのLabVIEWアプリケーションを終了しておいてください。

- （1） 管理者権限でWindowsへログインします。
- （2） 付属CD-ROM内Application（またはInstaller）フォルダ内のsetup.exeを実行します。対話形式でインストールを進めます。デフォルトのインストール先はC¥TechnoAP¥APP101です。このフォルダに、本アプリの実行形式ファイル（拡張子.exe）と設定値が保存された構成ファイル（拡張子.ini）がインストールされます。
- （3） スタートボタン - TechnoAP - APP101 を実行します。

尚、アンインストールはプログラムの追加と削除から本アプリを選択して削除します。

4. 2. 高圧電源極性の確認と変更方法

ご使用になる前に、対象の検出器に必要な高圧電源の極性と、本機器の高圧電源の出力極性を確認します。

※注意※

検出器の仕様と異なる極性で、決して高圧電源を印加しないでください。検出器及び本機器の故障の原因となります。

- (1) 検出器に供給する高圧電源の極性が、+（プラス）であるか -（マイナス）であるかを確認します。
- (2) 本機器の現在の高圧電源の極性を確認します。まず、電源がOFF になっている状態で、**AC アダプタのケーブル以外の全てのケーブルを外します。**
- (3) 本機器の電源をON にします。前面パネルのPOS または NEG のLED が点灯状態を確認します。
POS の場合は正極性、NEG の場合は負極性の出力状態であることを表示しています。
もし、検出器と本機器の高圧電源の極性が異なる場合は、検出器の仕様にあわせるため、本アプリから次の手順で極性を変更します。詳細は後述のHV タブの説明を参照ください。
 - (3-1) HV タブ内のadvanced タブにおけるHV output polarity にて、検出器と同じ極性をプルダウンメニューから選択し、set polarity parameter ボタンを押す
 - (3-2) 設定確認のダイアログが表示されたら、本アプリを終了し、本機器の電源をOFF
 - (3-3) 1 分以上待ってから本機器の電源をON し、本アプリを起動
 - (3-4) 再度、本アプリ画面のHV status 内HV output polarity にて、現在の出力極性を確認

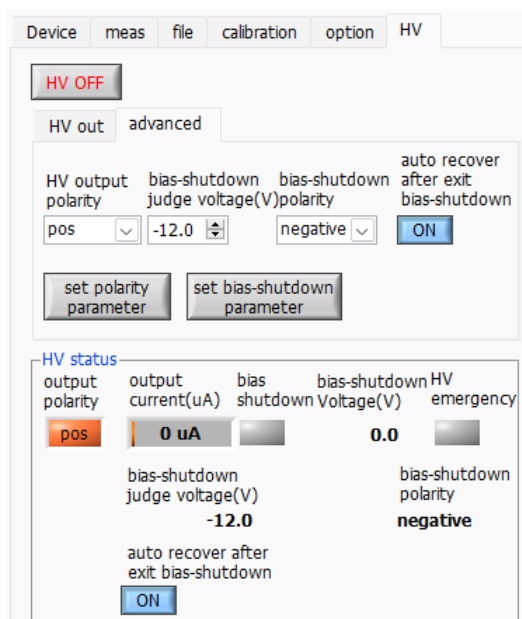


図 1 HV タブ(advanced タブ)

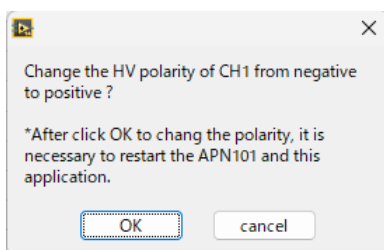


図 2 設定確認のダイアログ

4. 3. ケーブル接続

本機器による計測を行うために必要な、基本的なケーブル接続図を以下に記載します。

全ての電源がOFF の状態で、接続図と以下の手順に従い接続を行ってください。

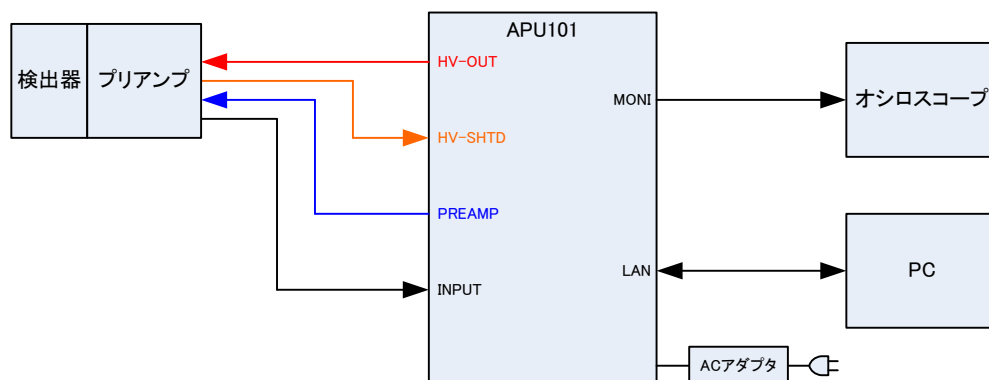


図 3 接続図

- (1) 本機器の電源がOFF になっていることを確認します。
- (2) 予め本機器と検出器の高圧電源の極性が一致していることを確認した後、HV-OUT 出力コネクタと、検出器側の高圧電源用 SHV コネクタを高圧電源用ケーブルにて接続します。
- (3) POWER 出力コネクタと検出器側プリアンプ用電源コネクタをケーブルにて接続します。
- (4) INPUT 入力コネクタと検出器側プリアンプ出力信号コネクタをケーブルにて接続します。
- (5) LAN コネクタとPC 側 LAN コネクタをLAN ケーブルにて接続します。
- (6) 付属のAC アダプタの先端の丸いコネクタとDC-IN コネクタを接続します。

以下は必要に応じて行って下さい。

- (1) MONI コネクタとオシロスコープをケーブルにて接続。
 ※ オシロスコープは毎回計測に必須ではありませんが、調整作業（本機器及び対象検出器の性能を十分に発揮するために必要）の際にあると便利です。
- (2) HV-SHTD 入力コネクタと検出器のバイアスシャットダウン用コネクタをケーブルにて接続。バイアスシャットダウンの設定方法につきましては、後述のHV タブを参照ください。

4. ネットワークのセットアップ

本機器と本アプリの通信状態を下記の手順で確認します。

- (1) PC の電源を ON にし、PC のネットワークアダプタ情報を変更します。

IP アドレス 192.168.10.2 ※本機器割り当て以外のアドレス

サブネットマスク 255.255.255.0

デフォルトゲートウェイ 192.168.10.1

- (2) 電源を ON にします。電源投入後 10 秒程待ちます。

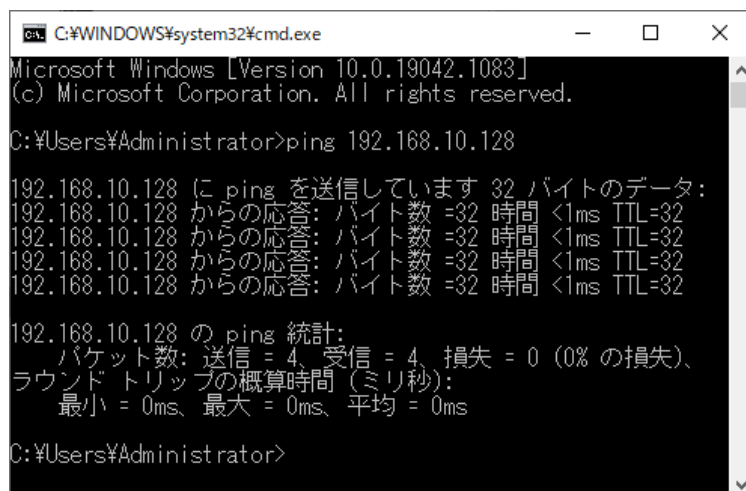
- (3) PC と本機器の通信状態を確認します。Windows のコマンドプロンプトにて ping コマンドを実行し、本機器と PC が接続できるかを確認します。本機器の IP アドレスは筐体の背面や底面にあります。工場出荷時の本機器のネットワーク情報は以下の通りです。

IP アドレス 192.168.10.128

サブネットマスク 255.255.255.0

デフォルトゲートウェイ 192.168.10.1

> ping 192.168.10.128



```

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Version 10.0.19042.1083]
(c) Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\Administrator>ping 192.168.10.128

192.168.10.128 に ping を送信しています 32 バイトのデータ:
192.168.10.128 からの応答: バイト数 =32 時間 <1ms TTL=32
192.168.10.128 からの応答: バイト数 =32 時間 <1ms TTL=32
192.168.10.128 からの応答: バイト数 =32 時間 <1ms TTL=32
192.168.10.128 からの応答: バイト数 =32 時間 <1ms TTL=32

192.168.10.128 の ping 統計:
    パケット数: 送信 = 4、受信 = 4、損失 = 0 (0% の損失)、
    ラウンド トリップの概算時間 (ミリ秒):
        最小 = 0ms、最大 = 0ms、平均 = 0ms

C:\Users\Administrator>
    
```

図 4 通信接続確認 ping コマンド実行

- (4) デスクトップ上のショートカットアイコン APP101 から本アプリを起動します。

本アプリを起動した時に、本機器との接続に失敗した内容のエラーメッセージが表示される場合は、後述のトラブルシューティングを参照ください。

5. アプリケーション画面

5. 1. 起動画面

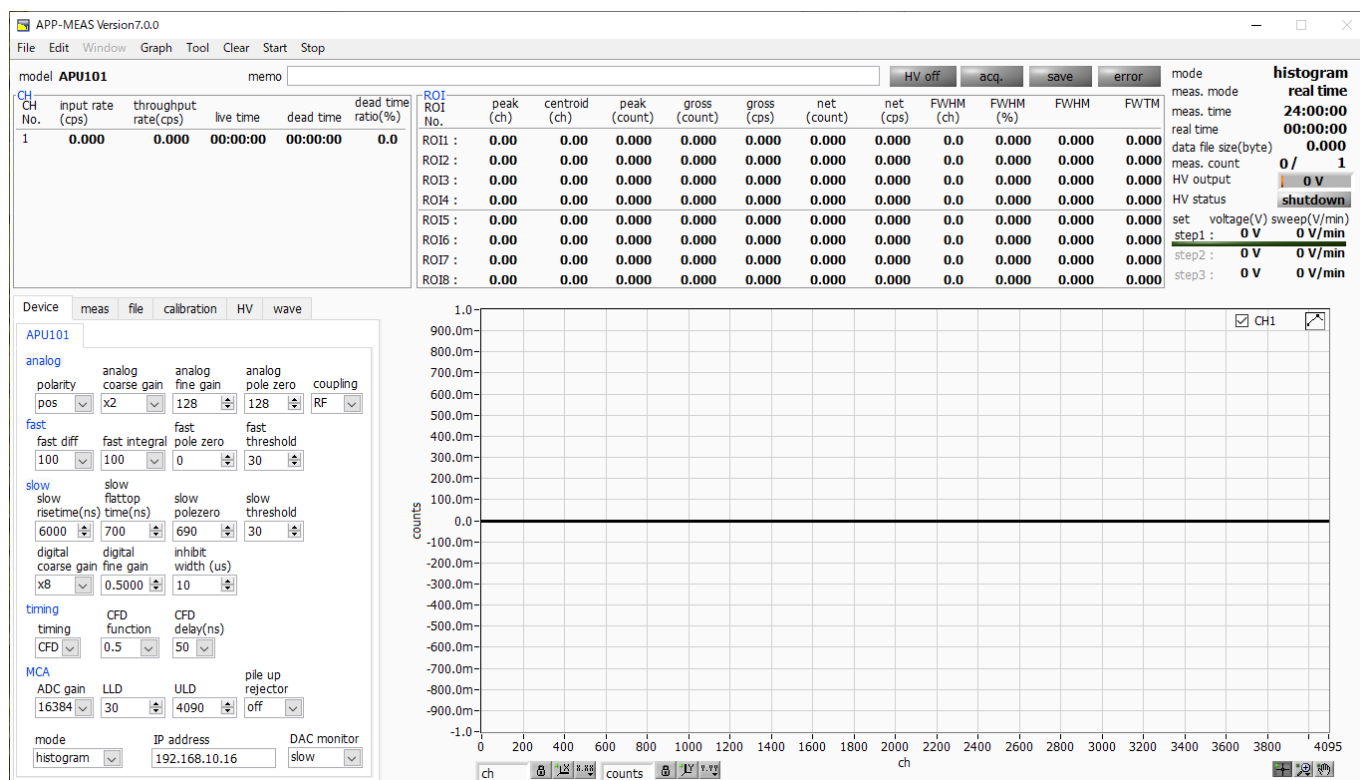


図 5 起動画面（オプション構成や更新により画像が異なる場合があります）

・メニュー

File - open config	設定ファイルの読み込み
File - open histogram	ヒストグラムデータファイルの読み込み
File - open wave	ウェーブデータファイルの読み込み
File - save config	現在の設定をファイルに保存
File - save histogram	現在のヒストグラムデータを CSV 形式ファイルに保存
File - save wave	現在のウェーブデータを CSV 形式ファイルに保存
File - save image	画面のキャプチャー画像をファイルに保存（PNG 形式）
File - convert to text from binary list data file	リストデータファイルを CSV 形式に変換する画面を開く
File - reconnect	本機器との再接続
File - quit	本アプリ終了
Edit - IP configuration	IP アドレスの設定
Graph- histogram	ヒストグラムグラフを表示
Graph - wave	波形グラフを表示
Tool - gauss fit analysis	ガウスフィット画面表示。指定ピークにガウスフィッティングを実行し、半値幅解析などを行います。
Tool - peak search analysis	ピークサーチ画面表示。ヒストグラムデータに対してピーク検出を実行し、半値幅解析などを行います。
Tool - auto pole zero	自動ポールゼロ設定画面表示
Tool - auto threshold	自動スレッシュホールド（波形取得タイミング閾値）設定画面表示

Tool - spectrum calculation	異なる二つのスペクトルデータの演算結果グラフを表示
Tool - create calibration file	エネルギー校正ファイルと FWHM 校正ファイルの作成画面を表示
Clear	本機器のヒストグラムデータ・real time を初期化
Start	本機器へ計測開始を送信
Stop	本機器へ計測停止を送信

・画面最上行

model	APU101 を表示
memo	任意テキストボックス。計測データ管理用にご使用ください
HV LED	出力電圧が 30V 以上の時に HV on 表示になり点灯。掃引時は HV sweep 表示になり点滅。出力停止中は HV off 表示で消灯
acq. LED	計測中に点滅
save LED	データ保存時に点灯
error LED	エラー発生時点灯

・CH 部

input rate(cps)	カウントレート。1 秒間に入力のあったイベント数
throughput rate(cps)	スループットカウントレート。1 秒間の入力に対し処理された数
live time	ライブタイム（有効計測時間）
dead time	デッドタイム
dead time ratio(%)	デッドタイムの割合（％）。取り込み毎の瞬時値

・ROI 部

peak（任意単位）	最大カウント。単位はエネルギー校正の状態による。
centroid（任意単位）	カウントの総和から算出される中心値。単位はエネルギー校正の状態による。
peak(count)	最大カウント
gross(count)	ROI 間のカウントの総和
gross(cps)	1 秒間の ROI 間のカウントの総和
net(count)	ROI 間のバックグラウンドを差し引いたカウントの総和
net(cps)	1 秒間の ROI 間のバックグラウンドを差し引いたカウントの総和
FWHM(ch)	半値幅(ch)
FWHM(%)	半値幅÷ROI 設定エネルギー×100(%)
FWHM（任意単位）	半値幅。後述の半値幅 FWHM（Full Width at Half Maximum）の計算方法を参照。単位はエネルギー校正の状態による。
FWTM（任意単位）	1/10 幅。半値幅がピークの半分の位置であるのに対し、ピークから 1/10（ピークの裾野）の幅。単位はエネルギー校正の状態による。

・画面右上側

mode	モード。histogram など動作モードの設定状態を表示
meas. mode	計測モード。real time、live time または auto stop を表示
meas. time	設定した計測時間
real time	リアルタイム（実計測時間）
data file size(byte)	保存したリストファイルのサイズ
meas. count	現在の計測回数/総計測回数を表示。総計測回数は、後述の meas タブ内の repeat count で指定します。
HV output	極性と出力中の電圧モニタ値を表示（モニタ電圧は±約 1%の誤差があります）。出力電圧には負荷依存性があるため、設定電圧とモニタ電圧が一致しない場合があります。
HV status LED	バイアスシャットダウン状態、緊急停止ボタンが押された場合等、HV に関する異常があった時に点灯
voltage(V)	本機器に設定されている出力電圧（V） 最大3段階まで
sweep voltage(V/min)	本機器に設定されている1分間の出力掃引電圧（V/min） 最大3段階まで ※ 設定されている段階の下側にバーが表示されます。 （図5では、第1段階のみ設定されていることを示しています）

・タブ

Device	APU101 タブ。本機器のCHやhistogramやlistモードに関する設定
meas	本機器の計測動作や計測時間等に関する設定
file	データ保存に関する設定
calibration	ROI（Region Of Interest）及びエネルギー校正に関する設定
option	オプションに関する設定。通常 wave モード時の波形に関する設定含む。
HV	本機器の高圧電源に関する設定

5. 2. Device タブ

The screenshot shows the 'Device' tab with the following settings:

- Device:** APU101
- analog:**
 - polarity: pos
 - analog coarse gain: x2
 - analog fine gain: 128
 - analog pole zero: 128
 - coupling: RF
- fast:**
 - fast diff: 100
 - fast integral: 100
 - fast pole zero: 0
 - fast threshold: 30
- slow:**
 - slow risetime(ns): 6000
 - slow flattop time(ns): 700
 - slow polezero: 690
 - slow threshold: 30
- digital:**
 - digital coarse gain: x2
 - digital fine gain: 0.500
 - inhibit width (us): 10
- MCA:**
 - ADC gain: 4096
 - LLD: 30
 - ULD: 4090
 - pile up rejector: off
- mode:** histogram
- IP address:** 192.168.10.128
- DAC monitor:** pre amp

図 6 Device タブ

analog 部

polarity

入力するプリアンプ出力信号の極性。pos は正極性、neg は負極性

analog coarse gain

アナログコースゲイン。1 倍、2 倍、5 倍、10 倍から選択します。取り込んだプリアンプ出力信号を内部で増幅します。

analog fine gain

アナログファインゲイン調整。設定範囲は 0 から 255 です。x0.1 から x1.5 相当です。

analog pole zero

アナログポールゼロ。入力されたプリアンプ出力信号を内部で微分し、その信号の立ち下がり部分のオーバーシュートやアンダーシュートを修正する設定をします。設定範囲は 0 から 255 です。

coupling

シェイピングタイプ。RF, DC, TR から選択。

RF 抵抗フィードバック型プリアンプ用スタンダード

DC カップリングなし

TR トランジスタリセット検出器向け

fast 部

fast diff

FAST 系微分回路の定数。ext (除外、フィルタ不使用)、20、50、100、200 から選択します。

立ち上がりが早い検出器の場合は、ext または 20 を選択します。Ge 半導体検出器などの場合は 100 または 200 を設定します。

fast integral

FAST 系積分回路の定数。ext (除外、フィルタ不使用)、20、50、100、200 から選択します。

立ち上がりが早い検出器の場合は、ext または 20 を選択します。Ge 半導体検出器などの場合は 100 または 200 を設定します。

fast pole zero

FAST 系ポールゼロキャンセル設定。設定範囲は 0 から 8191。0 は自動設定です。

fast threshold	<p>FAST 系フィルタを使用した波形取得開始のタイミングの閾値。単位は digit。設定範囲は 0 から 16383 です。デフォルト設定は 50digit です。</p> <p>取り込んだプリアンプ出力信号を元に、タイミングフィルタアンプ回路の微分処理と積分処理をした FAST 系フィルタ波形を生成します。その波形にて、この閾値以上になった場合に、その時点での時間情報取得タイミングやスペクトロスコープアンプ回路での波形生成開始のタイミングを取得します。主に時間取得（タイムスタンプ）に関係します。</p> <p>この閾値が小さ過ぎるとノイズを検知し易くなり input total rate(cps)が増えることになります。input total rate(cps)を見ながら、極端に数値が増えるノイズレベルの境目より数 digit 高めに設定します。</p>
slow 部	
slow risetime (ns)	<p>SLOW 系フィルタのライズタイム。下図の SLOW 系（台形）フィルタの上底に到達するまでの立ち上がり時間です。</p> <p>短い値だとエネルギー分解能は悪いがスループットは多くなり、長い値だとエネルギー分解能は良いがスループットが少なくなるという傾向があります。</p> <p>リニアアンプのピーキングタイムは 2.0～2.4×時定数になっていることが多いので、リニアアンプの時定数の 2 倍程度のライズタイムで同じような分解能を示します。</p> <p>デフォルト設定は 6000ns です。これはリニアアンプのシェイピングタイム 3μs に相当します。</p>
slow flat top time (ns)	<p>SLOW 系フィルタのフラットトップタイム。下図の SLOW 系（台形）フィルタの上底部分の時間です。</p> <p>プリアンプ出力信号の立ち上がり（立ち下がり）のバラツキによる波高値の誤差を、台形の上底の長さで調整します。設定値はプリアンプ出力信号の立ち上がり（立ち下がり）時間の 0 から 100%で、最も遅い時間の 2 倍の時間を目安とします。</p> <p>デフォルト設定は 700ns です。この場合は立ち上がり（立ち下がり）の最も遅い時間を 350ns と想定しています。</p>
	<p>DSP のスループットは以下の式ようになります。</p> $(\text{slow rise time} + \text{slow flat top time}) \times 1.25$
slow pole zero	<p>SLOW 系ポールゼロキャンセル。SLOW 系フィルタの立ち下りアンダーシュートまたはオーバーシュートをこの値を適切に設定することで軽減することができます。</p> <p>デフォルト設定は 680 です。この値は検出器によって変わりますので、MONI コネクタとオシロスコープを接続して、DAC モニタの種類で SLOW 系フィルタを選択して、SLOW 系フィルタの立ち下がり部分が平坦になるように調整します。</p>

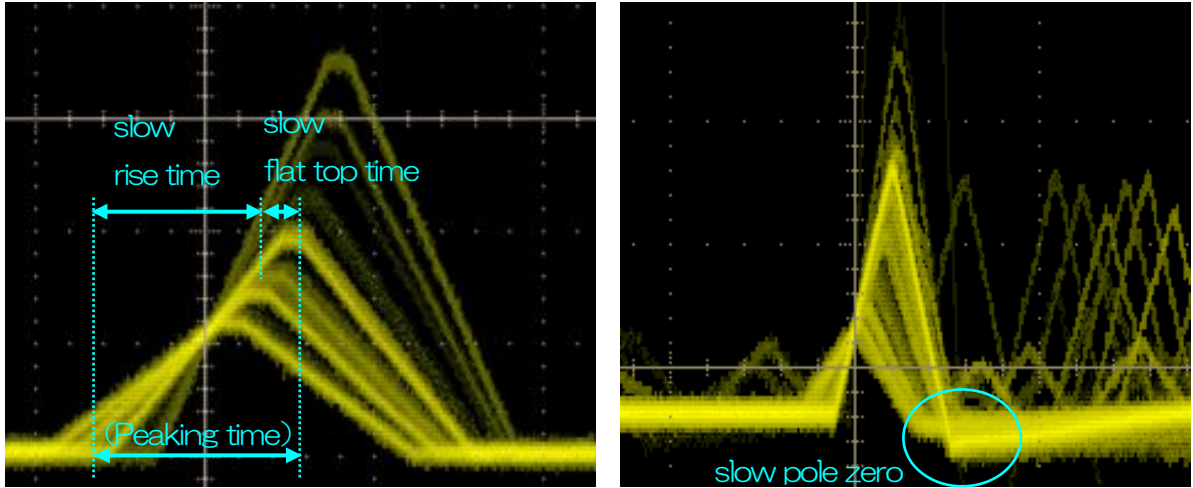


図 7 SLOW 系（台形）フィルタ

※ 右図はSLOW 系フィルタにアンダーシュートがあり pole zero があっていない例です。
この場合、slow pole zero の値を現在の設定より下げることで、アンダーシュート部分が上側に持ち上がります。

slow threshold	<p>SLOW 系フィルタの波形取得開始のタイミングの閾値。単位は digit です。設定範囲は 0 から 16383 です。デフォルト設定は 50digit です。</p> <p>この値を上下させ throughout rate(cps)の増えるところであるノイズレベルより 10digit 程度上に設定します。後述の LLD 以下に設定します。</p> <p>生成された SLOW 系フィルタの波形において、この閾値以上になった時に、予め設定した時間（slow rise time + slow flattop time）における波高値を確保します。</p>
digital coarse gain	<p>デジタル的にゲインを 1 倍、2 倍、4 倍、8 倍、16 倍、32 倍、64 倍、128 倍から選択します。</p> <p>台形フィルタの場合、積分回路は積和演算によって計算されます。slow rise time を大きく設定するほど積和演算の回数が増え数値が大きくなり、小さく設定するほど数値が小さくなります。この値がそのまま SLOW フィルタの値になるため補正をする必要があります。slow rise time の設定と合わせて使用します。</p>
digital fine gain	<p>デジタル的にファインゲインを設定します。設定範囲は 0.3333 倍から 1 倍です。</p> <p>digital coarse gain 同様に補正に使用します。digital coarse gain と digital fine gain の設定により SLOW 系フィルタの波高値が変わるので、結果 histogram のピーク位置調整に使用できます。</p>
inhibit width(us)	<p>トランジスタリセット型プリアンプ用のリセット検出時からの不感時間幅。検出器からの inhibit 信号を入力せずに内部で処理し、この間の計数を行いません。</p>
MCA 部	
ADC gain	<p>ADC のゲイン（チャンネル）。16384、8192、4096、2048、1024、512、256 チャンネル(ch)から選択します。histogram グラフの横軸の分割数になります</p>
LLD	<p>エネルギーLLD（Lower Level Discriminator）。単位は ch です。この閾値より下の ch はカウントしません。show threshold 以上かつ ULD より小さい値に設定します。</p>
ULD	<p>エネルギーULD（Upper Level Discriminator）。単位は ch です。この閾値より上の ch はカウントしません。LLD より大きく、ADC ゲインより小さい値に設定します。</p>

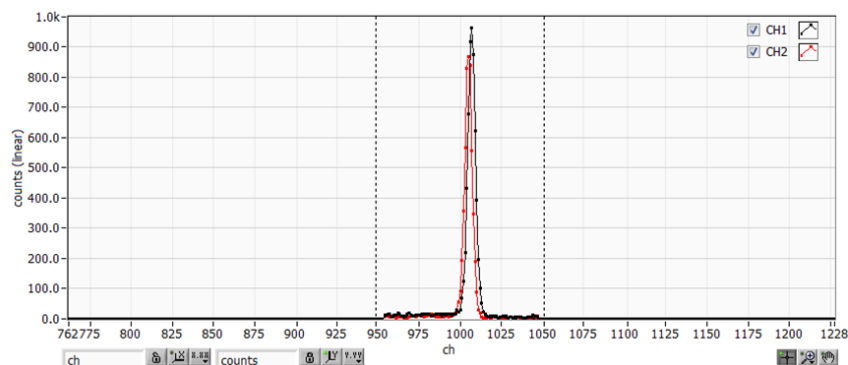


図 8 LLDとULDの設定例

※ 上図はLLDを955、ULDを1045に設定した例です。LLDより小さい部分とULDより大きい部分が計測されることが分かります。

pile up rejector

パイルアップリジェクトの使用可否。ON の時有効。下図のように波形整形された信号の立ち上がり時間以下で生じた2つのパルスは、波形が重なり実際のピーク値とは異なる値になります。高計数下においては大きなバックグラウンドノイズになります。デジタル信号処理によりこのイベントを除外するパイルアップリジェクトを行います。

対象となる時間は

$$(\text{slow rise time} + \text{slow flat top time}) \times 1.25$$

でこの間に2つイベントがあった場合、リジェクトされます。

パイルアップリジェクトの回数が多いほど、input count が複数あるのに対し、throughput count が0になるため、その差は大きくなります。

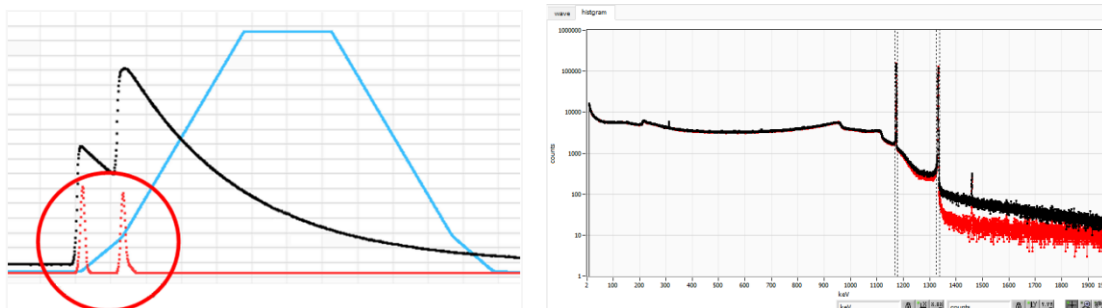


図 9 左側：パイルアップ事象、右側：黒色リジェクト無し、赤色リジェクト有り

＜その他＞

mode

データ処理の選択

- | | |
|-----------|--|
| histogram | ヒストグラムモードは、プリアンプ信号の波高値を最大 16384ch に格納し、ヒストグラムを作成します。 |
| list | プリアンプ信号のタイムスタンプ、波高値、CH 番号を 1 つのイベントデータとし、連続的に PC ヘデータを転送するモードです。 |
| wave | プリアンプ出力信号を元に内部処理した preamp、fast、slow、CFD の波形を取得します。 |

IP address

本機器の IP アドレスを表示します。

DAC monitor type

DAC 出力の波形選択。DSP 内部で処理された波形のうち、選択した種類の波形信号を MONI コネクタから出力します。この信号をオシロスコープで見ることにより、DSP 内部で

の処理状態を確認できます。

pre amp プリアンプ信号を微分した信号。内部に取り込んだ時点で、計測対象エネルギーレンジが 1V 以内におさまっているかの確認、アナログポールゼロ調整に使用します。

fast FAST 系フィルタ信号

slow SLOW 系フィルタ信号。波形整形処理後のポールゼロ調整に使用します。

CFD CFD の信号。CFD タイミングを使用時に CFD delay や function の設定状態を確認できます

5. 3. meas タブ

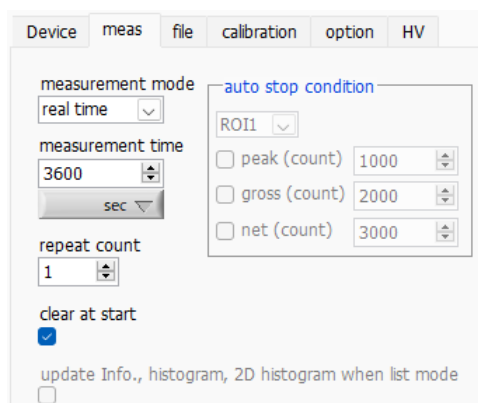
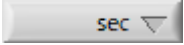


図 10 meas タブ

measurement mode	real time、live time または auto stop を選択します。
real time	リアルタイムが後述 measurement time になるまでデータを計測します。
live time	有効計測時間（リアルタイムとデッドタイムの差）が予め設定した時間になるまで計測します。
auto stop	後述の auto stop condition 部で指定した条件に達するまで計測します。
measurement time	計測時間設定。設定範囲は 00:00:00 からヒストグラムモード時は 781:00:00、list モード時は 48:00:00 です。 上記 auto stop の場合、本設定は無視され、自動的に 781:00:00 となります。
	sec / hh:mm:ss 表示切替用のプルダウン
repeat count	繰り返しの計測回数を指定します。
clear at start	チェックを入れると、計測開始時にヒストグラムデータの初期化を実行します。
update Info, histogram, 2D histogram when list mode	list モードで計測中に CH 部のデータ取得と表示を行います。また、受信したリストデータよりヒストグラムを作成して表示を行います。
<p>※注意※</p> <p>PC のスペックによっては、処理が間に合わず全てのイベントデータを受信できない可能性がありますのでご注意ください。</p>	

auto stop condition 部

一回の計測の停止条件を指定します。以下でチェックを入れた条件の中から、いずれか一つでも停止条件が成り立つと、計測が停止します。

ROI 選択	以下の各種カウン트의対象となる ROI を一つ選択します。
peak(count)	上記で選択した ROI の peak(count) が、ここで指定した値以上になると、停止条件が成立します。
gross(count)	上記で選択した ROI の gross(count) が、ここで指定した値以上になると、停止条件が成立します。
net(count)	上記で選択した ROI の net(count) が、ここで指定した値以上になると、停止条件が成立します。

5. 4. file タブ



図 11 file タブ

save configuration file at stop

チェックを入れると、構成ファイルを保存します。ファイル名の拡張子は.ini となります。

save histogram at stop

計測終了時にヒストグラムデータをファイルに保存します。

histogram file path

ヒストグラムデータファイルの絶対パスを設定します。拡張子無しも可です。

このファイル名で保存されるのではなく、ここで指定した名称の直後に、このファイル名を元にして計測停止時の日時(年月日時分秒)を示す“_YYYYMMDD_hhmmss”形式文字列が付加され、最後に拡張子が付加されます。

例：

histogram file path に C:\Data\histogram.csv と設定し、日時が 2024/09/01 12:00:00 の場合は、C:\Data\histogram_20240901_120000.csv というファイル名でデータ保存します。

histogram continuous save

チェックを入れると、以下で指定した時間経過毎にヒストグラムデータファイルを保存します。ファイル名には保存時点の日時を示す文字列が付加されます。

histogram file save time 上記で保存する時間間隔を指定します。

save screenshot file at stop

チェックを入れると、計測停止時に表示されていた本アプリ画面をファイルに保存します。ファイル名の拡張子は.png となります。

save list file

リストデータをファイルに保存するかを設定します。list モード選択時のみ有効です。

list file path

リストデータファイルの絶対パスを設定します。拡張子無しも可です。

※注意※

このファイル名で保存されるのではなく、このファイル名をもとにして以下のフォーマットになります。

	<p>例：list file path に C:\¥Data¥list_bin と設定し、後述の list file number が 0 の場合は、C:\¥Data¥list_0000000.bin というファイル名でデータ保存を開始します。</p>
list file number	<p>リストデータファイルに不可する番号の開始番号を設定します。</p> <p>設定可能範囲は、0 から 999999 までです。999999 を超えた場合 0 にリセットされます。</p>
file name	list file path と list file number を元に、実際に保存される時にファイル名を表示します。
list read size from device(byte)	<p>リストデータ最小読み込み長。単位は Byte。通常は 10000 に設定します。高カウントレート時は 20000Byte として PC 側で多くのイベントを受信できるようにします。低カウントレート時に設定を下げた少ない数でイベントを受信できるようにします。</p>
max. list file size(byte)	<p>最大リストデータファイルサイズ。リストデータを保存中にこの設定を超過した時、list file number を 1 つ加算したファイル名を生成し、このファイル名で保存を継続します。</p>
list data format	<p>バイナリやテキストといったリストデータのファイル保存形式を選択します。</p> <p>binary (big endian)</p> <p>ビッグエンディアンバイナリファイル形式。ファイルサイズを小さくできます。最上位のバイトが最下位のメモリアドレスを占有します。ネットワークバイトオーダーとして一般的です。データの並びを目視にて容易に確認できます。</p> <p>binary (little endian)</p> <p>リトルエンディアンバイナリファイル形式。ファイルサイズを小さくできます。最下位のバイトが最上位のメモリアドレスを占有します。Windows、Mac OS X、Linux で使用されます。データの並びを目視で確認することは困難です。</p> <p>txt (CSV)</p> <p>カンマ (,) 区切りのテキスト形式。データをメモ帳や Excel などで容易に確認できます。</p> <p>※注意※</p> <p>カンマや改行などのデータも付加され、計測時間が長くなるにつれ時刻データの桁数も増えていきますので、1 イベントあたりのデータ量が増え、ファイルサイズが増加していきます。</p>
save chn file of win	save histogram as stop にチェックがあるとき、chn ファイル (Windows 版) を出力します。
save chn file of dos	save histogram as stop にチェックがあるとき、chn ファイル (dos 版) を出力します。
save chn file of maestro	save histogram as stop にチェックがあるとき、chn ファイル (maestro 版) を出力します。
	<p>例：histogram file path に C:\¥Data¥histogram.csv と設定し、日時が 2014/09/01 12:00:00 の場合は、</p> <p>C:\¥Data ¥histogram_20240901_120000_win_CH1.chn</p> <p>C:\¥Data ¥histogram_20240901_120000_dos_CH1.chn</p> <p>C:\¥Data ¥histogram_20240901_120000_maestro_CH1.chn</p> <p>というファイル名でデータ保存します。</p>

5. 5. calibration タブ

Device

meas

file

calibration

option

HV

ROI	ROI CH	ROI start (keV)	ROI end (keV)	energy (keV)	Gauss fitting
1	CH1	0	8191	59.54	<input checked="" type="checkbox"/>
2	CH1	0	0	121.78	<input checked="" type="checkbox"/>
3	CH1	0	0	661.7	<input checked="" type="checkbox"/>
4	CH1	0	0	1173.2	<input checked="" type="checkbox"/>
5	CH1	0	0	1332.5	<input checked="" type="checkbox"/>
6	CH1	0	0	1408	<input checked="" type="checkbox"/>
7	none	0	0	1	<input type="checkbox"/>
8	none	0	0	1	<input type="checkbox"/>

unit of x axis
☐ ch ☐ eV ☒ keV ☐ manual ☐ file

ROI

centroid(ch)

energy (keV)

*a

ROI1

-

657.57

-

59.54

0.0909

ROI6

-

15492.13

-

1408

+b

-0.23324

x^2*c

NaN

unit

keV

calibration file path

C:\¥...01C_regurator入れるの入力に¥

☐ auto update file

図 12 calibration タブ

- ROI CH

ROI (Region Of Interest) を適用する CH 番号を選択します。1 つのヒストグラムに対し最大 8 つの ROI を設定可能です。
- ROI start

ROI の開始位置。単位は後述 unit of x axis で選択した単位です。
- ROI end

ROI の終了位置。単位は後述 unit of x axis で選択した単位です。
- energy

ピーク位置(ch)のエネルギー値の定義。⁶⁰Co の場合、1173 や 1332(keV)と設定。後述の calibration にて ch を選択した場合、ROI 間のピークを検出しそのピーク位置(ch)と設定したエネルギー値から keV/ch を算出し、半値幅の算出結果に適用します。
- unit of x axis

X 軸の単位。設定に伴い X 軸のラベルも変更されます
- ch

ch (チャンネル) 単位表示。ROI 部の peak, centroid, FWHM, FWTM の単位は ch になります。
- eV

eV 単位表示。1 つのヒストグラムにおける 2 種類のピーク (中心値) とエネルギー値の 2 点校正により、ch が eV になるように 1 次関数 $y = ax + b$ の傾き a と切片 b を算出し X 軸に設定します。ROI 部の peak, centroid, FWTM, FWHM の単位は eV になります。
- keV

keV 単位表示。1 つのヒストグラムにおける 2 種類のピーク (中心値) とエネルギー値の 2 点校正により、ch が keV になるように 1 次関数 $y = ax + b$ の傾き a と切片 b を算出し、X 軸に設定します。ROI 部の peak, centroid, FWTM, FWHM の単位は keV になります。
- 例：

5717.9ch に ⁶⁰Co の 1173.24keV、6498.7ch に ⁶⁰Co の 1332.5keV がある場合、2 点校正より a を 0.20397、b を 6.958297 と自動算出します。

manual	1 次関数 $y = ax + b$ の a, b を適用します。単位は任意に設定します。
file	create calibration file にて作成した、エネルギー校正ファイル情報を使用します。ファイルの拡張子は“.ec”固定になります。 エネルギー校正ファイルについての詳細は、別添の「統合版アプリケーション Tool 編 取扱説明書」を参照してください。
ROI	前述 eV, keV での計算時に参照する ROI の番号を選択します。1 点校正の場合、片方を none に設定します。
*a, +b, x^2*c	前述 manual 選択時に使用する、任意の値を入力します。前述 eV, keV, file 選択時は、その時に算出された値を表示します。
unit	前述 manual 選択時に使用する、任意の単位を入力します。
calibration file path	前出 file で使用するファイル名を指定します。
auto update file	チェックを入れると、calibration file path で指定されたファイルを定期的に更新します。計算では、エネルギー校正ファイルの作成画面で選択した ROI が使われます。別添の「統合版アプリケーション Tool 編 取扱説明書」を参照してください。
Gauss fitting	ROI 範囲のピーク波形にガウス関数フィッティングを掛けて出力します。

5. 6. option タブ

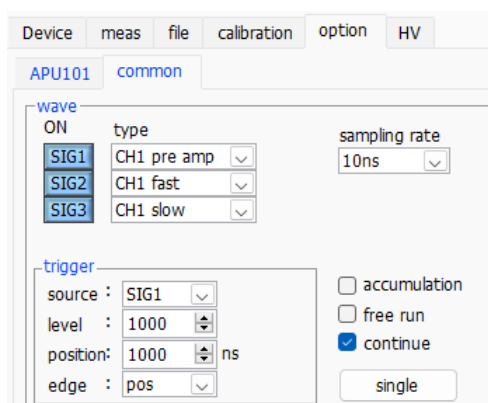


図 13 option タブ(common タブ)

wave 部

ON	波形の表示可否を設定します。
type	表示する波形のCHと種類を選択します。 ※本機器でのCHはCH1 固定になります
CH1 pre amp	プリアンプ信号
CH1 fast	FAST 系フィルタ信号
CH1 slow	SLOW 系フィルタ信号
CH1 CFD	CFD の信号

sampling rate 表示する波形のサンプリング周波数を設定します。サンプリング間隔時間として、10ns、20ns、40ns、80ns、160ns、320ns、640ns、1280ns、2560ns から選択します。

trigger 部

source	トリガーソース。トリガーをかける波形番号を選択します。
level	トリガー波形取得用閾値。デジタルオシロスコープの立ち上がりエッジトリガーと同じようなイメージです。この閾値を超えたところでトリガーがかかり、波形データが取得されます。0 を設定すると閾値設定の目安を決めるときなどに有用なフリーラン動作（閾値に関係なく約 1 秒周期で強制的にデータ取得）を行います。
position	トリガーした地点へのオフセット点数設定。トリガーがかかる以前の波形データが必要な場合などに設定します。
edge	トリガーの取得タイミングとして、立ち上がりエッジか立ち下がりエッジかを選択します。
neg	立ち下がりエッジ
pos	立ち上がりエッジ
accumulation	数回分の波形データの重ね合わせの有効・無効を選択します。
free run	トリガーとは関係無く波形を取得します。
continue	連続波形取り込みを選択します。
single	シングルトリガー取り込み（1 回計測）を実行します。

5. 7. HV タブ

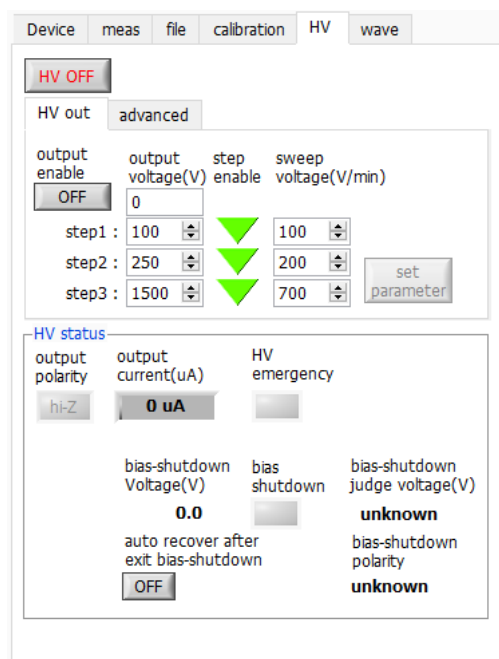


図 14 HV タブ全体

HV OFF

高圧電圧出力OFF ボタン。クリック後、後述のsweep voltage(V/min)のレートで降圧します。

HV out タブ部

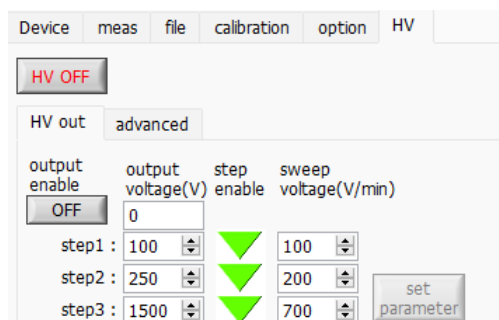


図 15 HV タブ (HV out タブ部)

output enable

高圧出力ON/OFF を選択します。

output voltage(V)

高圧出力値の設定。極性に関係なく絶対値にて、step 1 から step 3 までの最大3段階まで指定可能。

設定範囲は0 から 4000V (最大定格電圧 4000V 時)。

機器構成によっては5000V (最大定格 5000V) の場合有り。

※ なお、step 1 の上の値 (上図OFF ボタンの右枠の値) は、step 1 までの範囲の開始値 (初期電圧値) の意で、常に0 表示になります。

step enable

step1 からstep3 のうち、どの段階まで使用するかをON(緑)/OFF(灰)で指定

sweep voltage(V/min)

高圧出力の昇圧/降圧のレート(V/min)。設定範囲は 1 から 5000V/min。

output voltage(V)のstep1 までは、sweep voltage(V/min)のstep1 のレートで、

output voltage(V)のstep2までは、sweep voltage(V/min)のstep2のレートで、
output voltage(V)のstep3までは、sweep voltage(V/min)のstep3のレートで、
と、最大3段階まで設定可能。

※ 急激な昇圧/降圧は、検出器の故障の原因になる場合があります。検出器に最適な値
で設定してください。

set parameter

上記までの高圧電圧関連の設定値を、本機器へ送信します。

advanced タブ部

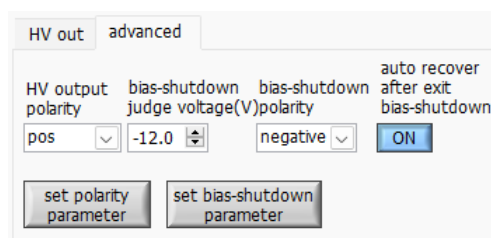


図 16 HV タブ (advanced タブ部)

HV output polarity

positive、negative から選択。

set polarity parameter

本機器へ上記 HV output polarity の設定値を送信。検出器のHVの極性を十分確認した後、以下の手順を実行します。

- (1) 切り換えを行う場合は、出力している高圧電圧をOFFにします。
- (2) 出力電圧が数V程度になるまで下がるのを待った後、set polarity parameter ボタンにてHV output polarity の設定を送信し、本アプリを終了。
- (3) 本機器の電源をOFFにします。
- (4) 1分以上待ってから本機器の電源をONすると数秒後に極性が切替わります。

bias-shutdown judge voltage(V)

バイアスシャットダウンとする閾値電圧(V)

bias-shutdown polarity

バイアスシャットダウンと判定する極性

auto recover after exit bias-shutdown

高圧出力中にバイアスシャットダウン解除された後の自動復帰有無

set-bias shutdown polarity parameter

上記3つの設定値を本機器へ送信。検出器からの正常時のバイアスシャットダウン信号の状態を十分確認した後、以下の手順を実行します。

- (1) 切り換えを行う場合は、出力している高圧をOFFにします。
- (2) 出力電圧が数V程度になるまで待った後、set bias-shutdown polarity parameter ボタンにて設定を送信します。

例：バイアスシャットダウン信号が正常時：-12V、シャットダウン時：+5Vの場合
この場合、閾値は -12V ~ +5V の範囲に設定する必要があります。通常は正常時
近辺かつある程度のマージンを持たせた閾値（例えば-11V程度）を設定します。
閾値以下が正常時で、閾値以上がバイアスシャットダウン時に設定したいため、
positive に設定します。この例であれば bias-shutdown judge(V)は-11V、set
bias-shutdown polarity parameter は positive と設定します。

補足：

設定が成功すると、前述のHV Status部に同じ値が反映されます。

これらの設定値は本機器のROMに記憶されるため、電源 OFF しても、同じ設定値のまま次回も使用できます。

HV status 部

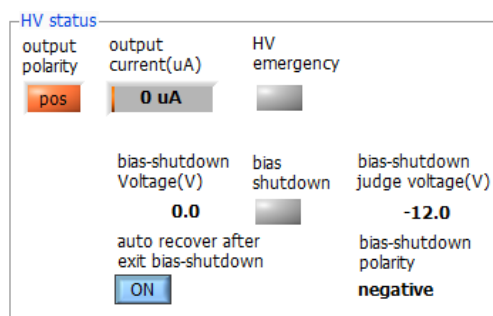


図 17 HV タブ (HV status 部)

output polarity	高圧出力の極性。pos は正極性、neg は負極性。
output current(uA)	出力電流値 (uA)。モニタ電流は±約 5%の誤差があります。 ※ 負荷依存性があるため、負荷が軽い場合（数十 μ A 以下相当）には予想される電流値とモニタ値が大きく異なる場合があります。
HV emergency LED	HV に関する異常があった時や緊急停止ボタンが押された時に点灯。 点灯時は、直ちに降圧のレートで高圧出力を OFF にします。
bias-shutdown Voltage(V)	HV-STHD コネクタに入力されている信号のモニタ電圧。
bias shutdown LED	検出器がバイアスシャットダウン状態になった時に点灯。 点灯時は、直ちに降圧のレートで高圧出力を OFF にします。
bias-shutdown judge voltage(V)	バイアスシャットダウンとする閾値電圧(V)
auto recover after exit bias-shutdown	高圧出力中にバイアスシャットダウン解除された後の自動復帰有無 ON 解除後、自動的に昇圧を開始します OFF 解除後も OV に到達するまで降圧を継続します。 高圧出力を再開する場合は、再度、高圧出力 ON 操作が必要です。
bias-shutdown polarity	バイアスシャットダウンと判定する極性

5. 8. グラフ

• histogram グラフ

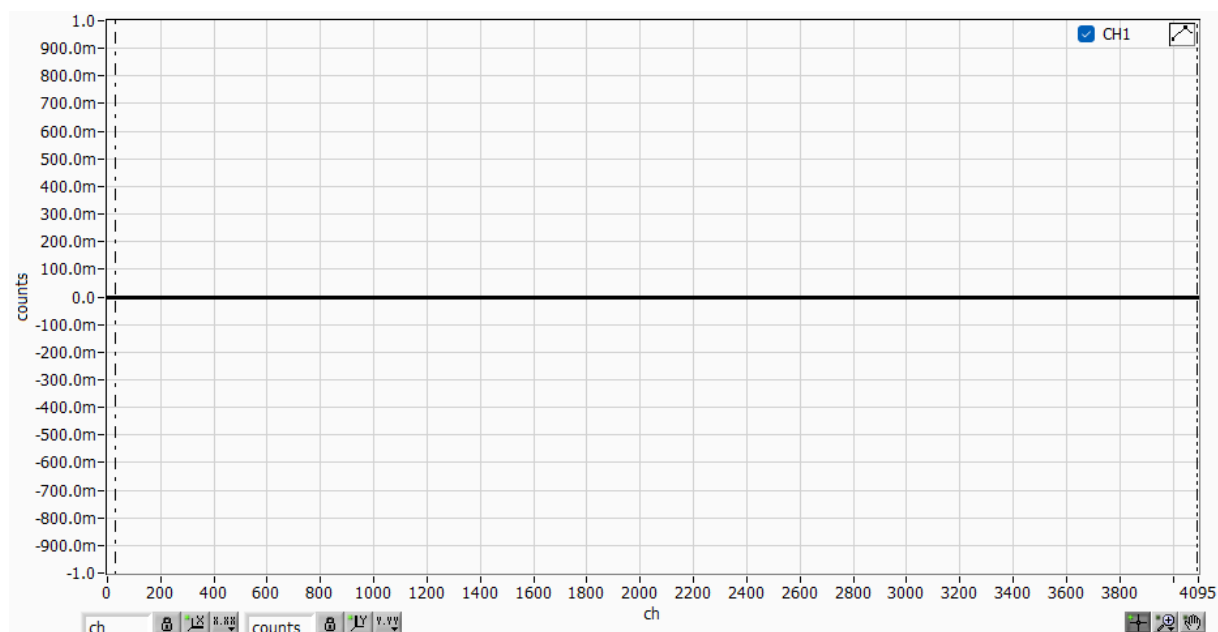


図 18 histogram グラフ

- グラフ ヒストグラムグラフ。config タブ内 mode にて histogram を選択した場合、計測中にエネルギーヒストグラムを表示します。
- 凡例チェックボックス グラフにヒストグラムを表示するか否かの選択

- X 軸範囲 グラフ上や X 軸上で右クリックして自動スケールをチェックすると、自動スケールになります。チェックを外すと自動スケールでなくなり、X 軸の最小値と最大値が固定になります。最小値または最大値を変更する場合は、マウスのポインタを変更する数値の上に置き、クリックまたはダブルクリックすることで変更できます

- Y 軸範囲 グラフ上や Y 軸上で右クリックして自動スケールをチェックすると、自動スケールになります。チェックを外すと自動スケールでなくなり、Y 軸の最小値と最大値が固定になります。最小値または最大値を変更する場合は、マウスのポインタを変更する数値の上に置き、クリックまたはダブルクリックすることで変更できます。



カーソル移動ツールです。ROI 設定の際、グラフ上のカーソルをマウスでドラッグして移動できます。



ズーム。クリックすると、以下の 6 種類のズームイン及びズームアウトを選択し実行できます。

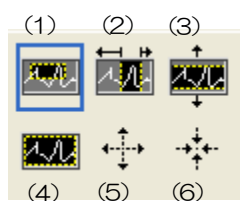


図 19 グラフ ズームイン及びズームアウトツール

- (1) 四角形 ズーム。このオプションを使用して、ズーム領域のコーナーと

するディスプレイ上の点をクリックし、四角形がズーム領域を占めるまでツールをドラッグします。

(2) X-ズーム

X 軸に沿ってグラフの領域にズームイン

(3) Y-ズーム

Y 軸に沿ってグラフの領域にズームイン

(4) フィットズーム

全てのX 及びY スケールをグラフ上で自動スケール

(5) ポイントを中心にズームアウト

ズームアウトする中心点をクリックします。

(6) ポイントを中心にズームイン

ズームインする中心点をクリックします。



パンツール。プロットをつかんでグラフ上を移動可能です。

• wave グラフ

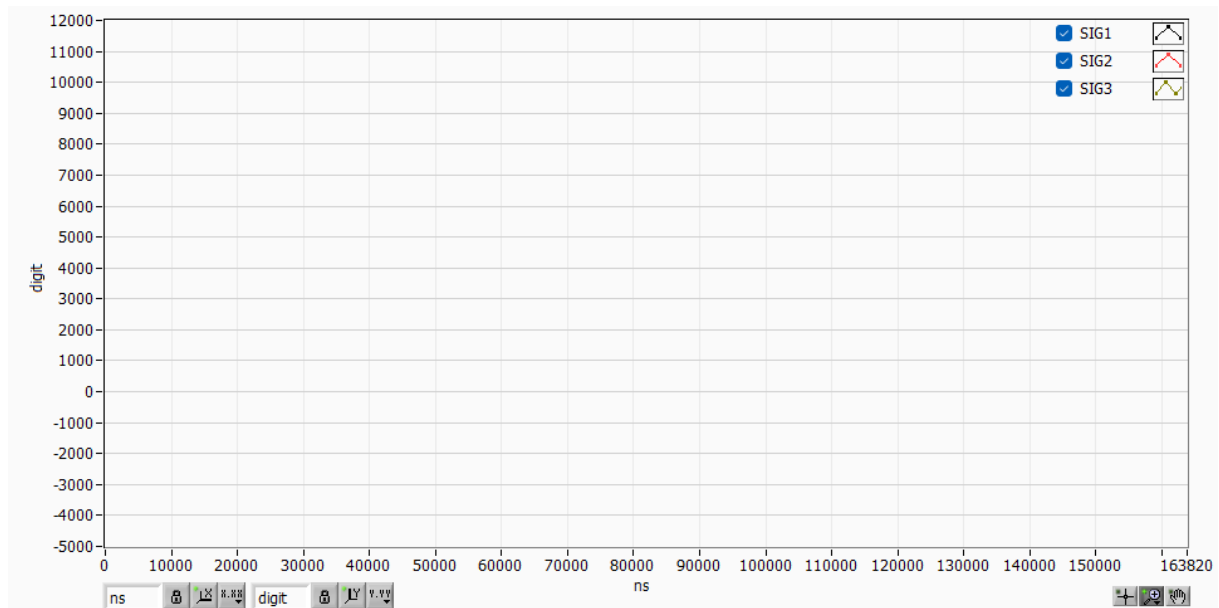


図 20 wave グラフ

グラフ

波形グラフ。Device タブ内 mode にて wave を選択した場合、計測中に信号処理した波形を表示します。

6. 初期設定

6. 1. 接続と電源

- (1) 前述のケーブル接続を確認します。
- (2) 必要に応じてMONI コネクタとオシロスコープを接続します。
- (3) 本機器の電源をONにします。
- (4) PCの電源をONにします。
- (5) 本アプリを起動します。

6. 2. 高圧電源印加

前述のHV タブにて、検出器の仕様による適切な高電圧設定を実行し、HV output 部にて、高圧電源の状態を確認します。

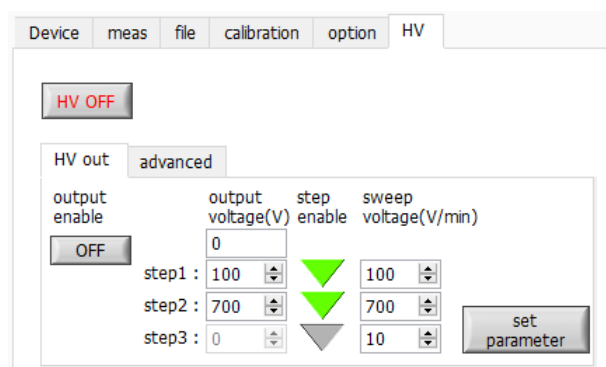


図 21 高圧電源出力設定

- (1) HV status LED が消灯していることを確認します。
- (2) HV out タブで output voltage が設定電圧近辺であることを確認します。
- (3) sweep voltage が検出器仕様に適切なレート (V/min) であることを確認します。
- (4) 検出器に高電圧を印加します。output enable をONにして、set parameter ボタンをクリックします。
実行後、HV output LED がHV sweep 点滅し、HV output の値とスライドが上昇します。set voltage 付近に到達するとHV output LED がHV on 点灯します。

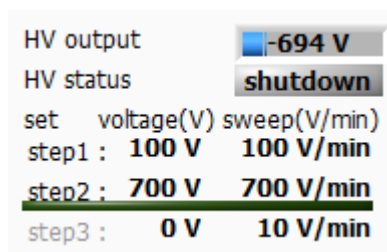


図 22 高圧電源状態確認

6. 3. プリアンプ出力信号の確認

- (1) プリアンプ出力信号をオシロスコープと接続し、波高値 (mV) と極性を確認します。
トランジスタリセット型プリアンプの場合、右上がりであれば正極性、右下がりであれば負極性です。

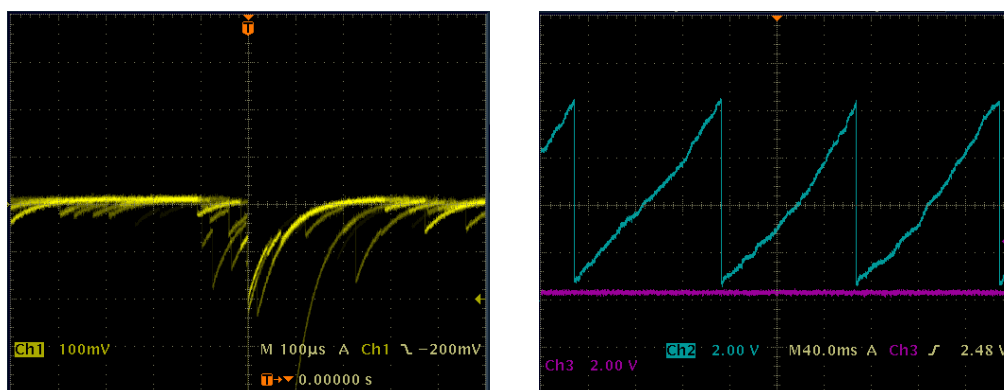


図 23 左側：抵抗フィードバック型 負極性の場合、右側：トランジスタリセット型 正極性の場合

6. 4. 設定実行

Device/APU101 タブ等の設定をします。まずは、入力されたプリアンプ出力信号を内部で適切に処理できるように、前述で確認した極性を下図赤枠の polarity に正しく設定します。

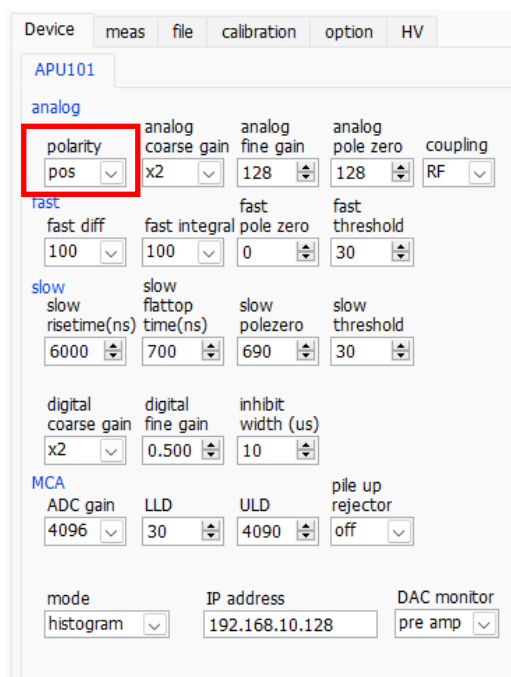


図 24 CHタブ内 polarity 設定例

6. 5. プリアンプ出力信号のアナログコースゲインとアナログポールゼロ調整

超低雑音高速プログラマブルゲインアンプにより、立ち上がりが速く低雑音が要求されるプリアンプからの信号を高精度に増幅することができます。アナログコースゲインの設定は、CH タブ内 analog course gain にて倍率を選択し設定できます。

アナログファインゲインの設定は、0.5 倍～1.5 倍の調整ができます。デジタル的なファインゲインの調整もできますが、それとは違いプリアンプ信号そのものを調整するため、信号対雑音比 (S/N) が改善されることがあります。

アンチエイリアシングローパスフィルタが ADC の前段に配置され、S/N の向上と折り返し雑音の除去をすることができます。カットオフ周波数は 16MHz に設定されています。

本機器に入力される検出器のプリアンプの出力信号が抵抗フィードバック型リセット型かによって設定方法は異なります。

6. 5. 1. 抵抗フィードバック型プリアンプ出力信号の場合

プリアンプ出力信号は通常 $50\mu\text{s}$ ～ $100\mu\text{s}$ 程度のディケイ（減衰）を持つ信号です。本機器で処理するにはディケイが長すぎるため高計数に対応できません。その為、内部で処理しやすい時定数に微分します。その際に生じるアンダーシュートは以下の式になり、従来のアナログ方式同様に本機器でも過負荷特性が悪くなります。

$$\text{Undershoot (\%)} = \text{different amplitude} / \text{preamp decay time}$$

- (1) 本アプリ内 DAC monitor を pre amp と設定します。
- (2) MONI コネクタからのプリアンプ出力信号を微分した preamp 信号をオシロスコープで確認します。
- (3) analog course gain を切り替えながら、preamp 信号の計測対象のエネルギー要素を含む波高が、1V 以内におさまるように調整します。

例えば、エネルギー2000keV までの計測をする場合、 ^{60}Co のチェックソースがあれば、 $1332\text{keV}@^{60}\text{Co}$ の重なりが濃い部分を、 0.666V ($1\text{V} \div 2000\text{keV} \times 1332\text{keV}$) 以下のところに合わせます。

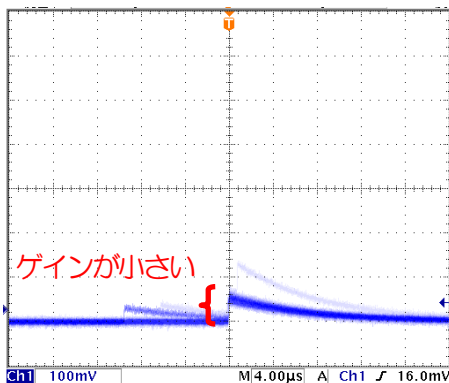


図 25 調整前

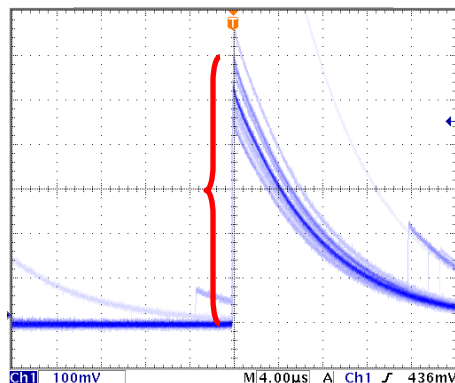


図 26 調整後

- (4) analog pole zero の設定を変更し、オシロスコープの縦横のレンジを切り替えながら、立ち下がり部分が平坦になるようにポールゼロを調整します。

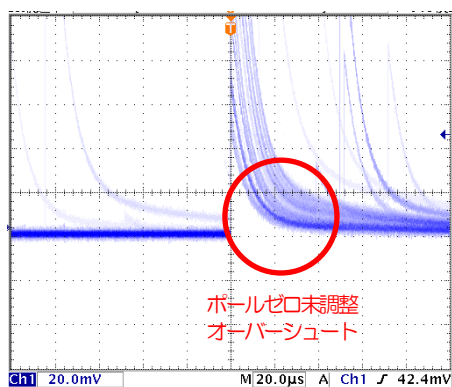


図 27 調整前（オーバーシュートの場合）

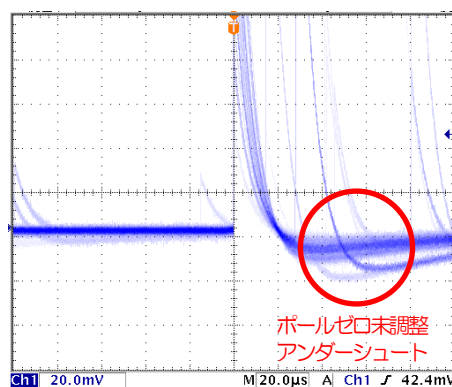


図 28 調整前（アンダーシュートの場合）

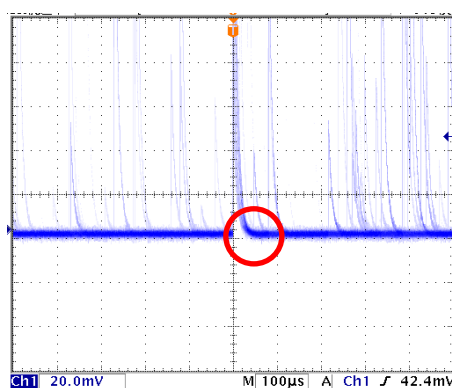


図 29 調整後

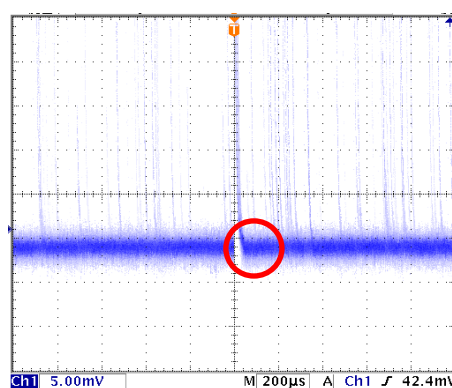


図 30 調整後（横軸を広げた場合）

6. 5. 2. トランジスタリセット型プリアンプ出力信号の場合

- (1) アナログポールゼロの設定を0とします。
- (2) MONI コネクタからのプリアンプ出力信号を微分した preamp 信号をオシロスコープで確認します。
- (3) アナログコースゲインとアナログファインゲインを調整しながら、前述の抵抗フィードバック型と同様に preamp 信号のエネルギー要素を含む波高が、2V 以内におさまるように調整します。

6. 6. FAST 系フィルタの設定

本機器には、放射線検知時の時間情報を得るための FAST 系フィルタと、エネルギー（波高）を取得するための SLOW 系のフィルタがあります。まず FAST 系のフィルタ関連の設定をします。設定は、一般的なタイミングフィルタアンプと同じような特性があります。

下図の水色の波形は、FAST 系微分 fast diff を 200ns、FAST 系積分 fast integral を 200ns に設定した場合の波形です。

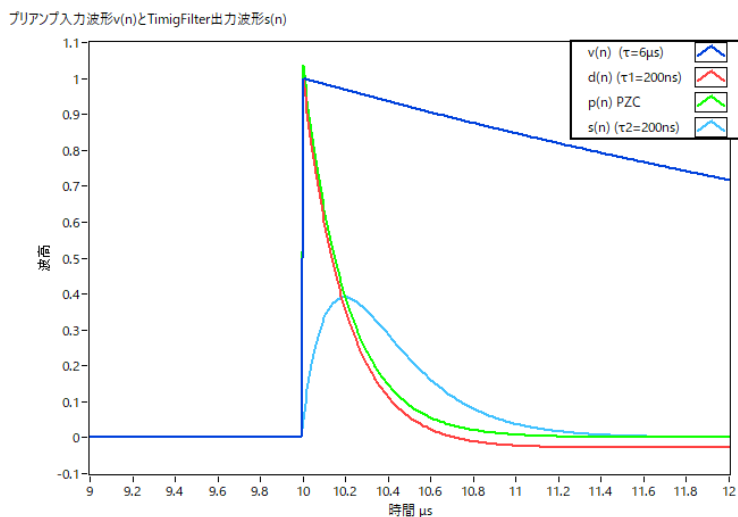
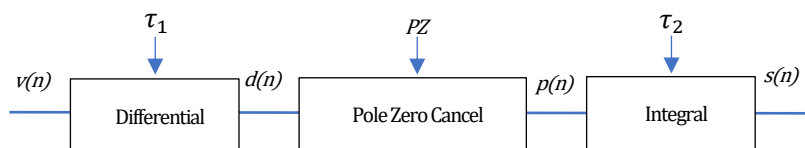


図 31 FAST 系フィルタ（水色）



$$d(n) = v(n) - v(n-1) + \tau_1 * d(n-1),$$

$$p(n) = v(n) * PZ + d(n),$$

$$s(n) = (1 - \tau_2) * p(n) + \tau_2 * s(n-1),$$

Where:

τ_1 : differential time ,

τ_2 : integral time

PZ : polezero

図 32 FAST 系フィルタブロック図及び数式

FAST 系フィルタの設定を記載します。

- (1) MONI コネクタをオシロスコープに接続し、DAC monitor CH を該当 CH に選択し、DAC monitor type を fast と設定します。オシロスコープにてこの信号が見えるよう準備します。
- (2) fast diff にてFAST 系微分回路の定数を設定します。ext (除外、フィルタ不使用)・20・50・100・200 から選択します。
- (3) fast integral にてFAST 系積分回路の定数を設定します。ext (除外、フィルタ不使用)・20・50・100・200 から選択します。
- (4) fast pole zero にてポールゼロ調整をします。デフォルト設定は0 (自動設定) です。オシロスコープにて下図のようになるよう設定します。fast diff または fast integral を変更する毎に調整が必要となりますが、後述のSLOW 系ポールゼロほど厳密な設定は不要です。

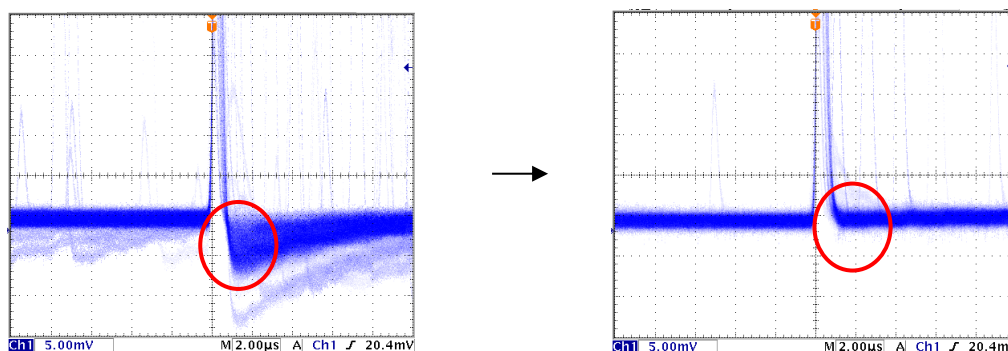


図 33 fast pole zero (左側：調整前 (アンダーシュート有り)、右側：調整後)

fast diff と fast integral の設定は検出器や信号の状態によって異なります。以下に設定例を記載します。

表 1 fast diff と fast integral 設定例

検出器	特徴	fast diff	fast integral
LaBr ₃ (Ce) シンチレータ	立ち上がりが高速	20	ext または 20
Ge 半導体検出器	高エネルギー分解能	100	100

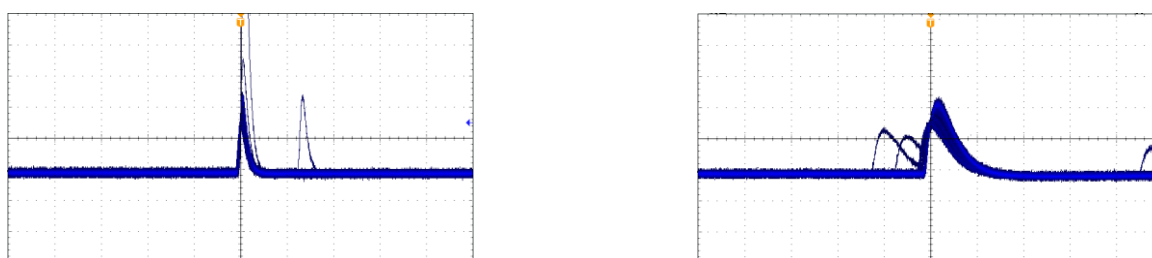


図 34 fast diff 及び fast integral 設定比較 (左側：20・20、右側：100・100)

- (5) fast threshold にてFAST 系フィルタの信号検知の閾値を設定します。この閾値を超えたタイミングでリーディングエッジタイミング (LET) のタイムスタンプをします。また、baseline restorer (ベースラインレストアラ) や pileup rejector (パイルアップリジェクタ) の閾値としても使用します。この値は検出器と接続した場合でノイズと弁別可能なできるだけ低い値に設定します。デフォルト設定は25 です。

まずある程度大きい値 (100 程度) を入力して input total rate(cps) を観測します。fast threshold を徐々に小さくし input total rate(cps) が大きくなる値を見つけます。その値が信号とノイズの境界なので、その値より+3~+10 程度に設定します。

6. 7. SLOW 系フィルタの設定

プリアンプ出力信号に対しSLOW 系の台形整形を行ないます。台形フィルタ (Trapezoidal Filter) のアルゴリズムとして、パイプラインアーキテクチャで構成されたフィルタブロックは、台形フィルタに必要な遅延・加減算・積分といった値を、ADC の 100MHz のクロックに同期して演算します。

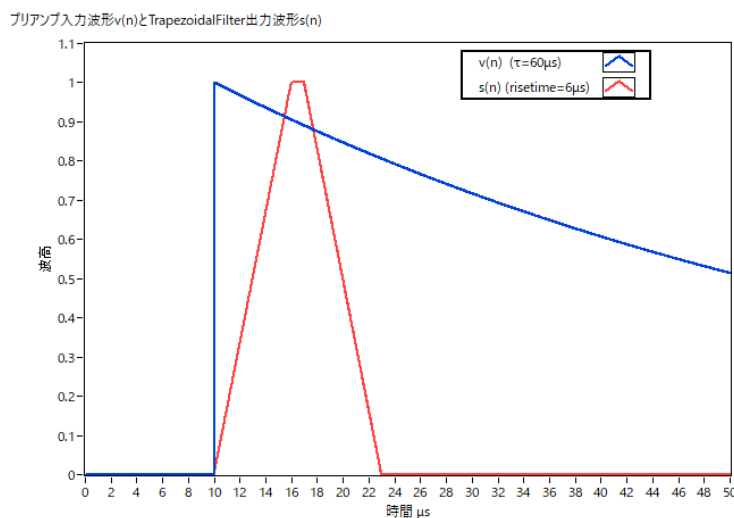
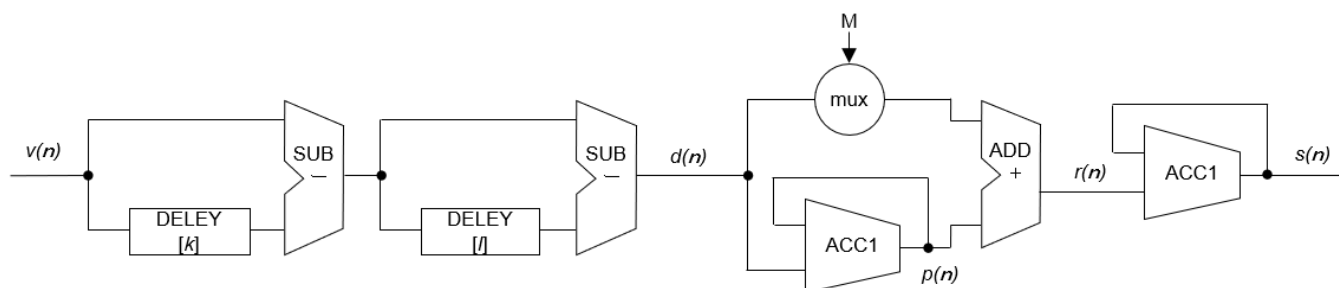


図 35 SLOW 系フィルタ (赤色)



$$d(n) = v(n) - v(n-k) - v(n-l) + v(n-k-l),$$

$$p(n) = p(n-1) + d(n),$$

$$r(n) = p(n) + M * d(n), \quad n \geq 0,$$

$$s(n) = s(n-1) + r(n), \quad n \geq 0,$$

Where:

k : risetime ,

l : risetime + flottoptime ,

M : pole zero

References:

[1] V.T. Jordanov and G.F. Knoll, Nucl Instr. and Meth A353(1994)261-264

図 36 SLOW 系フィルタ (Trapezoidal Filter) ブロック図及び数式

下図に従来からあるアナログ Semi Gauss Filter のパルス応答の違いを示します。Semi Gauss Filter に比べ、DSP はピークまでの時間が約 $\frac{1}{2}$ 、パルス幅が約 $\frac{1}{3}$ と短いことがわかります。

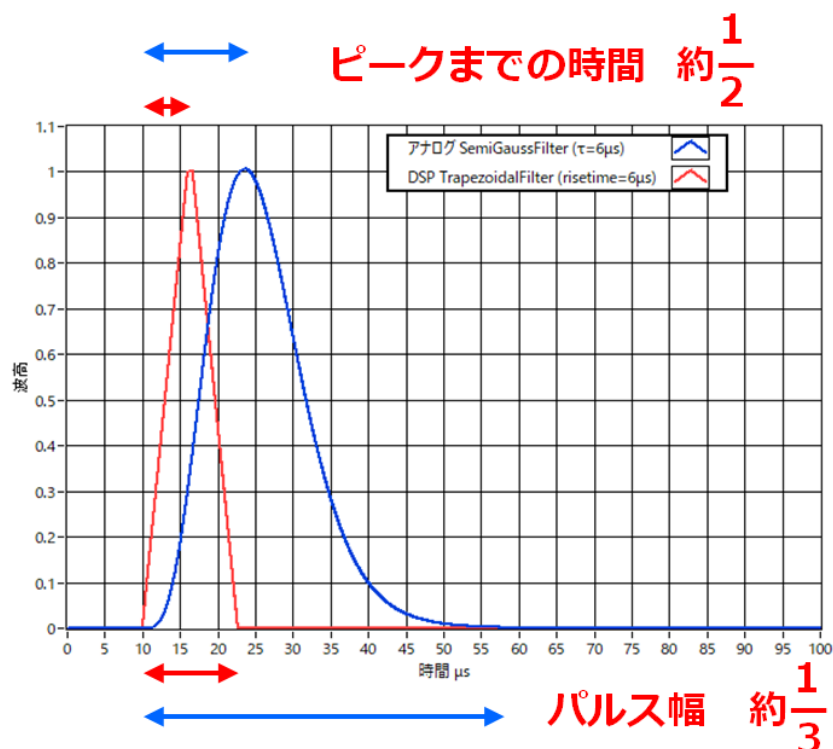


図 37 Trapezoidal Filter と Semi Gauss Filter の応答の違い

DSP の方はパルス応答が速いにも関わらず、Ge 半導体検出器を使用したエネルギー分解能を比較すると、下図のように Input Rate での低レートでは同様の高分解能を得られ、さらに高レートでは Semi Gauss Filter よりもより分解能を維持したままデータが得られることがわかります。

デジタル Trapezoidal Filter 処理を行うことで高計数且つ豊富なデータが得られる為、Semi Gauss Filter に比べ様々な解析をすることが可能となります。

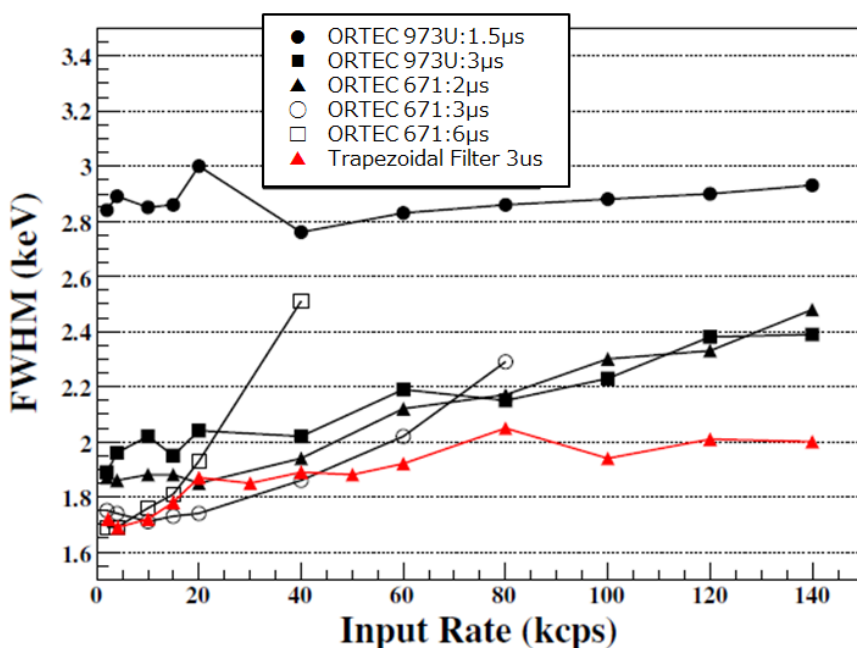


図 38 Trapezoidal Filter と Semi Gauss Filter の計数率とエネルギー分解能の違い

SLOW 系フィルタの設定手順を、以下に記載します。

- (1) MONI コネクタをオシロスコープに接続し、DAC monitor CH を該当 CH に設定し、DAC monitor type を slow と設定します。オシロスコープにてその信号が見えるよう準備します。
- (2) リニアアンプのシェイピングタイムを $3\mu\text{s}$ とした場合と同じ条件にするには、slow rise time を 6000ns と設定します。この値はエネルギー分解能に影響します。短く設定するとより高計数計測が可能となりますが、エネルギー分解能が落ちます。逆に設定が長過ぎると計数がかせげないことがあります。デフォルト設定は 6000ns です。
- (3) slow flattop time を設定します。抵抗フィードバック型プリアンプ出力信号の場合、立ち上がり時間の 0 から 100% で、最も遅い立ち上がりの 2 倍の値を設定します。推奨値は 700ns です。トランジスタリセット型の場合は 700ns から $\pm 100\text{ns}$ 刻みでエネルギー分解能（半値幅）を確認しながら調整します。
- (4) slow pole zero を設定します。この設定にて SLOW 系フィルタの立ち下がり部分のオーバーシュートやアンダーシュートを軽減することが可能です。デフォルト設定は 680 です。検出器によって異なりますのでオシロスコープにて最適な値に設定します。

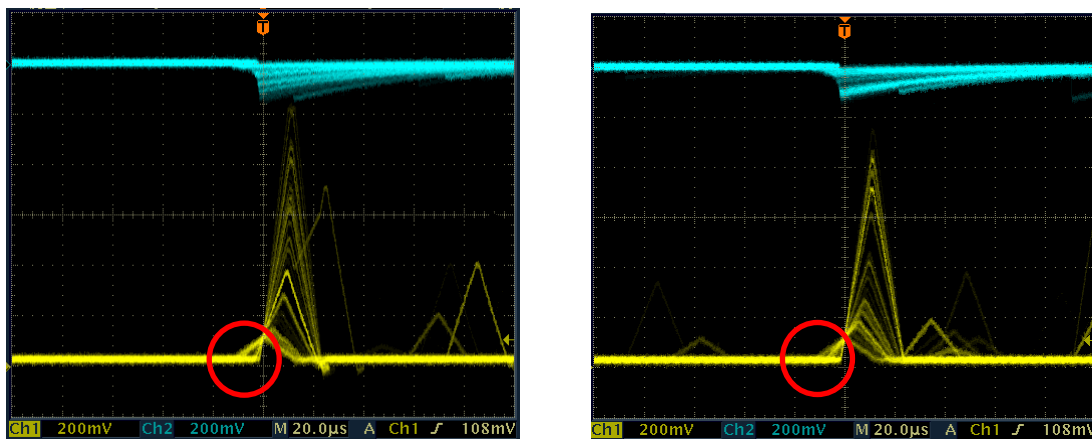


図 39 slow pole zero (左側：調整前（アンダーシュート有り）、右側：調整後)

6. 8. SLOW 系スレッシュホールドの設定

まずある程度大きい値（100 程度）を入力して、throughput rate(cps)を観測します。slow threshold を徐々に小さくし、throughput rate(cps)が大きくなる値を見つけます。その値が信号とノイズの境界なので、その値より+3 ~ +10 程度に設定します。デフォルト設定は 30 です。

6. 9. 外部入力コネクタによる信号処理

GATE、VETO、CLR、CLK コネクタを使用することで下記のような信号処理が可能です。使用する場合には LVTTL または TTL レベルの信号が必要となります。許容できる High の信号レベルは 2~5V ですが、3.3V 信号にて最適化しているため、3.3V 以下での使用を推奨致します。（必要な信号振幅（パルス幅）は使用する信号処理で異なります）

6. 9. 1. GATE 信号によるデータ取得

ある事象発生時にその時のイベントデータを取得したい場合は、GATE コネクタを使用します。High の時は計測し、Low の時は計測しません。設定手順は以下の通りです。

- （1） DAC モニタ出力の SLOW 系フィルタの slow をオシロスコープで見ます。
- （2） SLOW 系フィルタが確定する範囲の GATE 信号（目安として slow 信号の立ち上がりから立ち下りまでをカバーするパルス幅）を作り入力します。

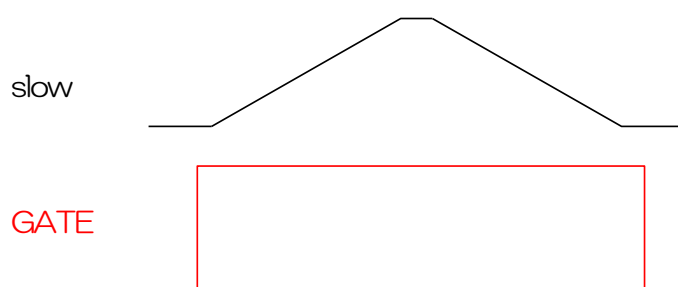


図 40 外部ゲートタイミング

6. 9. 2. VETO 信号によるデータ取得

ある事象発生時にその時のイベントデータを破棄したい場合は、VETO コネクタを使用します。Low の時は計測をし、High の時は計測しません。必要なパルス幅は GATE 処理時と同様です。

6. 9. 3. 外部クロックの使用

未使用です。

6. 9. 4. 外部 CLR の使用

外部タイミング信号で計測時間をゼロクリアしたい場合は、CLR コネクタを使用します。High の時にクリアを行います。システムがクリア入力を十分に判別可能なパルス幅（High レベルを 50ns 以上）の信号を入力してください。

6. 10. 半値幅FWHM (Full Width at Half Maximum) の計算方法

ROI 部にあるFWHM (Full Width at Half Maximum) は、以下の通りに算出されています。

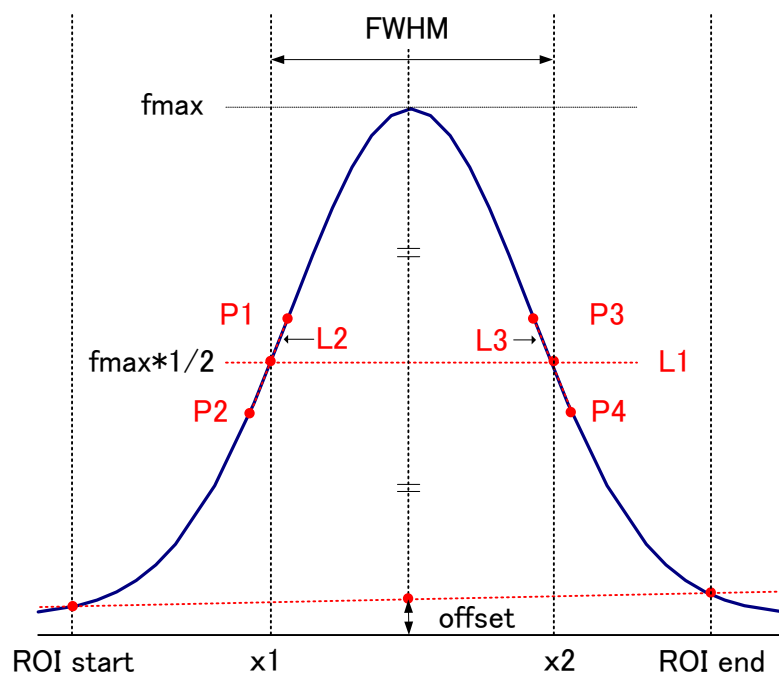


図 41 FWHM 算出

- (1) ヒストグラムにおけるROI Start とROI end 間の最大値 f_{\max} を検出します。
- (2) ヒストグラムとROI start の交点と、ヒストグラムとROI end の交点を直線で結びます。その直線とピーク値 f_{\max} から x 軸へ垂直におろした線との交点を求めバックグラウンドオフセット (offset) を算出します。
- (3) f_{\max} から offset を差し引いた部分の $1/2$ を算出し、 x 軸と平行した直線 $L1$ を引きます。
- (4) ヒストグラムと $L1$ が交差する2点を求めるため、交差する前後点 $P1$ と $P2$ 、及び $P3$ と $P4$ を検出します。
- (5) $P1$ と $P2$ を結ぶ直線 $L2$ と、同じく $P3$ と $P4$ を結ぶ直線 $L3$ を引きます。
- (6) $L1$ と $L2$ の交点の x 座標 $x1$ と、同じく $L1$ と $L3$ の交点の x 座標 $x2$ を求めます。
- (7) $x2$ と $x1$ の差をFWHMとします。

7. 計測

※ 本章は計測部についての説明のため、すでに電源や高電圧等が検出器やプリアンプに印加されており、プリアンプからの信号がINPUT コネクタに入力されている状態を想定した手順になります。

7. 1. 初期化設定

メニュー Clear をクリックします。実行後、本機器内ヒストグラムデータが初期化されます。

前回の計測したヒストグラムや計測結果を継続する場合は、Clear をクリックせずに次の計測を開始します。

7. 2. 計測開始

メニュー Start をクリックすると、本機器内全設定がDSP に送信され、計測を開始します。

- CH 部に CH の計測状況が表示されます。
- acq. LED が点滅します。
- meas. time に計測設定時間が表示されます。
- real time に DSP から取得したリアルタイムが表示されます。

7. 2. 1. ヒストグラムモードの場合

- mode に histogram と表示されます。
- ROI 部に各計算結果が表示されます。
- histogram グラフにヒストグラムが表示されます。

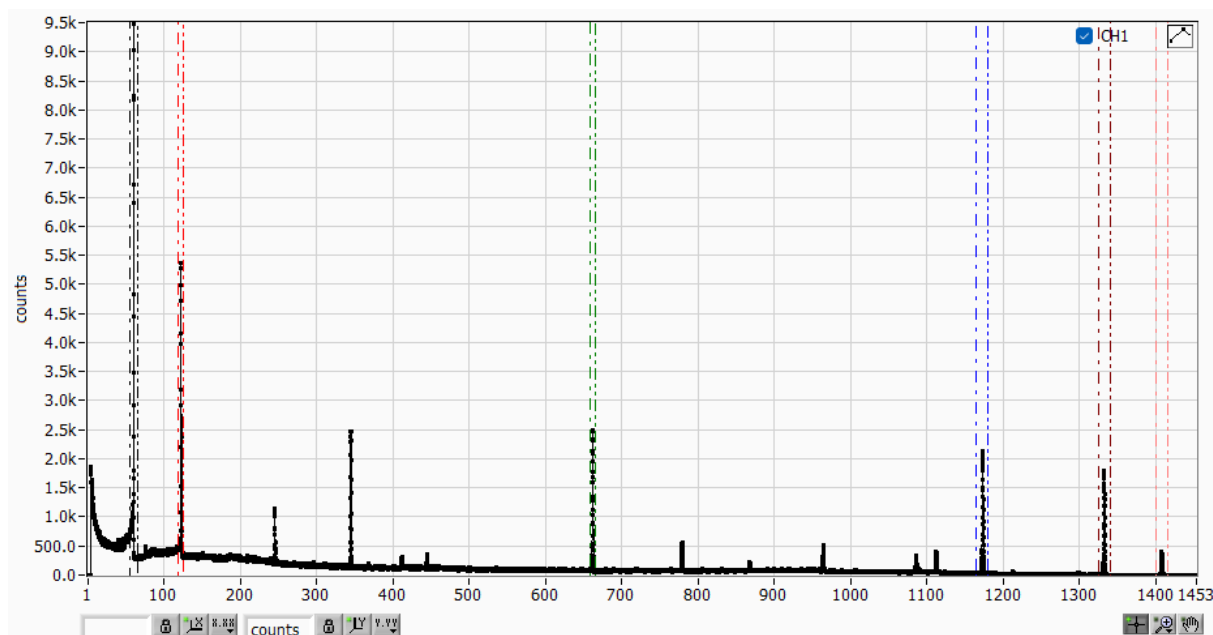


図 42 ヒストグラムモード (Ge 半導体検出器、線源 ^{241}Am 、 ^{137}Cs 、 ^{60}Co 、 ^{152}Eu)

7. 2. 2. リストモードの場合

Deviceタブ APU101 内 mode で list を選択して計測を開始した場合、下記が実行されます。

- mode に list と表示されます。
- save LED が点滅し、list file size(byte)に現在保存中のファイルサイズが表示されます。

7. 2. 3. ウェーブモードの場合

- mode に wave と表示されます。
- wave グラフに波形情報が表示されます。

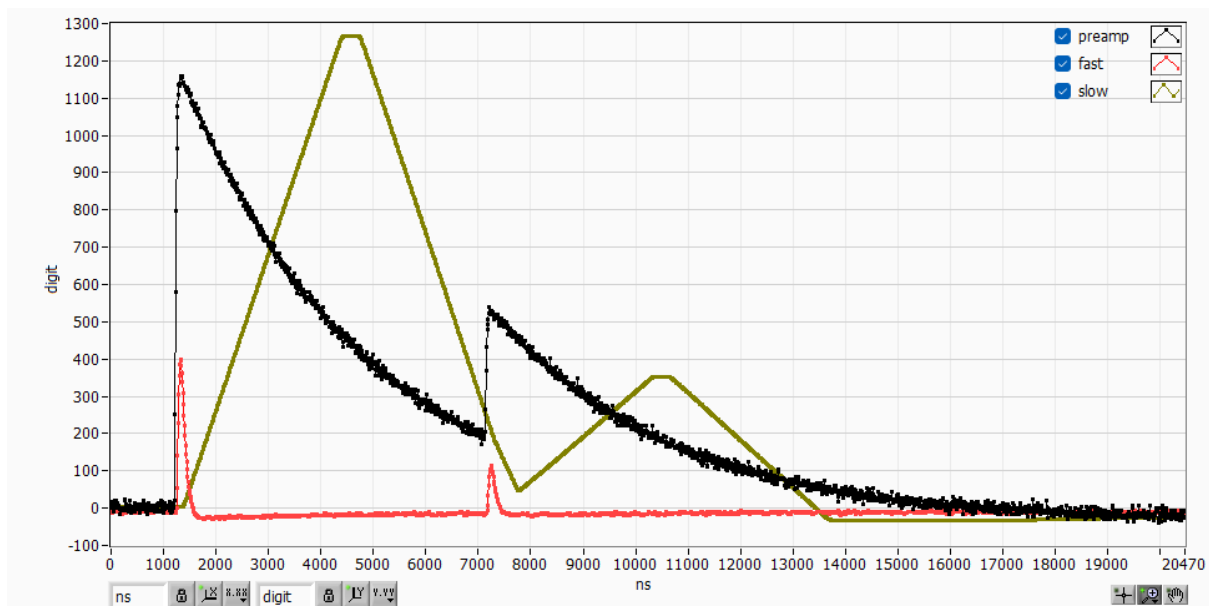


図 43 wave モード

7. 3. 計測停止

- measurement mode が real time の場合、real time が measurement time に到達すると計測は終了します。
- measurement mode が live time の場合、live time が measurement time に到達すると計測は終了します。
- 計測中に停止する場合は、メニュー Stop をクリックします。実行後計測を停止します。

8. 終了

8. 1. 高電圧出力降圧

HV OFF ボタンをクリックし、高電圧出力を OFF にします。または、HV out タブ内で output enable を OFF にしてから、set parameter ボタンをクリックします。

実行後、set sweep voltage の早さで降圧を開始します。降圧中は output LED が点滅します。output voltage が 0V 近辺になると output LED が消灯します。

8. 2. アプリ終了

メニュー File - quit をクリックします。確認ダイアログにて quit をクリックします。実行後、本アプリは終了します。

9. ファイル

9. 1. ヒストグラムデータファイル

- (1) ファイル形式
カンマ区切りのCSV テキスト形式
- (2) ファイル名
任意
- (3) 構成
Header 部、APU101 部、HighVoltage 部、Calculation 部、Status 部、およびHistogram 部から成ります。

[Header]

Memo	メモ
mode	histogram、list など
meas. mode	計測モード。real time、live time または auto stop
meas. time(sec)	計測時間(秒)
Real time(sec)	リアルタイム(秒)
Live time(sec)	ライブタイム(秒)
Dead time(sec)	デッドタイム(秒)
Dead time ratio(%)	デッドタイム割合
Start Time	計測開始日時
Stop Time	計測終了日時

[APU101]

polarity	入力するプリアンプ出力信号の極性
analog coarse gain	アナログコースゲイン
analog fine gain	アナログファインゲイン
analog pole zero	アナログポールゼロ
coupling	シェイピングタイプ
fast diff	FAST 系微分回路の定数
fast integral	FAST 系積分回路の定数
fast pole zero	FAST 系ポールゼロキャンセル
fast threshold	FAST 系スレッシュホールド
slow rise time(ns)	SLOW 系ライズタイム
slow flattop time(ns)	SLOW 系フラットトップタイム
slow pole zero	SLOW 系ポールゼロキャンセル
slow threshold	SLOW 系スレッシュホールド
digital coarse gain	デジタルコースゲイン
digital fine gain	デジタルファインゲイン
inhibit width(us)	インヒビット幅
ADC gain	ADC ゲイン

LLD	エネルギーLLD
ULD	エネルギーULD
pile up rejector	パイルアップリジェクト

[HighVoltage]

sweep step of CH1	掃引段階 (1 から 3 のいずれか)
set voltage(V)	本機器に設定されている出力電圧 (V) (順に step1, step2, step3 の値)
set sweep voltage(V/min)	本機器に設定されている 1 分間の出力掃引電圧 (V/min) (順番は同上)
bias shutdown judge voltage(V)	バイアスシャットダウンとする閾値電圧
bias shutdown polarity	バイアスシャットダウンと判定する極性
output voltage(V)	出力中の電圧モニタ値
output current(uA)	出力電流モニタ値
bias shutdown voltage(V)	バイアスシャットダウンモニタ電圧
bias shutdown	バイアスシャットダウン状態

[Calculation]

※以下 ROI 毎に保存

ROI_CH	ROI の対象となった入力チャンネル番号
ROI start	ROI 開始位置(ch)
ROI end	ROI 終了位置(ch)
Energy	ROI 間のピークのエネルギー値
peak	ROI 間のピーク位置
centroid	ROI 間の中心位置
peak(count)	ROI 間のピークカウント値
gross(count)	ROI 間のカウント数の総和
gross(cps)	$\text{gross(count)} \div \text{計測経過時間}$
net(count)	ROI 間のバックグラウンドを差し引いたカウント数の総和
net(cps)	$\text{net(count)} \div \text{計測経過時間}$
FWHM(ch)	ROI 間の半値幅(ch)
FWHM(%)	ROI 間の半値幅
FWHM	ROI 間の半値幅
FWTM	ROI 間の 1/10 幅

[Status]

input rate(cps)	トータルカウントレート
throughput rate(cps)	スループットカウントレート

[Histogram]

calibration a	エネルギー校正係数*a
calibration b	エネルギー校正係数*b
ヒストグラムデータ	最大 16384 点

9. 2. ウェーブデータファイル

- (1) ファイル形式
カンマ区切りのCSV テキスト形式
- (2) ファイル名
任意
- (3) 構成
Header 部、APU101 部、HighVoltage 部およびData 部からなります
(Data 部以外については、9. 1. ヒストグラムデータファイル と同じなので、そちらを参照ください)

[Data]

ウェーブデータ。最大2048 点。

9. 3. リストデータファイル

(1) ファイル形式
バイナリ、ビッグエンディアン形式

(2) ファイル名
config タブ内 list file path に設定したファイルパスに、file number を 0 詰め 6 桁付加したものになります。
例：list file path に “C:\Data\list_bin”、number に” 0” と設定した場合、C:\Data\list_0000000.bin”。
max. list file size に到達すると、保存中のファイルを閉じます。その後、list file number を自動で 1 つ繰り上げ新しいファイルを開き、データのファイル保存を継続します。

(3) 構成
1 イベントあたり 80bit (10Byte、5WORD)

79		64			
ABS[43..28]					
63		48			
ABS[27..12]					
47		36	35	32	
ABS[11..0]				空き[3..0]	
31	30	16			
空き[1..0]		PHA[13..0]			
15		6	5	2	1 0
空き[9..0]				UNIT[3..0]	CH[1..0]

図 44 リストデータ (80 bit) 構成

- Bit79 から Bit36

ABS(アブソリュート)カウント。44Bit
1Bit あたり 10ns。
最大計測時間は約 48 時間 (48 時間÷2⁴⁴ * 10ns)。
- Bit35 から Bit30

空き。6Bit。
- Bit29 から Bit16

PHA(波高値)。ADC gain が最大 16384 の場合は 14Bit、0 から 16383。
- Bit15 から Bit6

空き。10Bit。
- Bit5 から Bit2

ユニット番号。4Bit
- Bit1 から Bit0

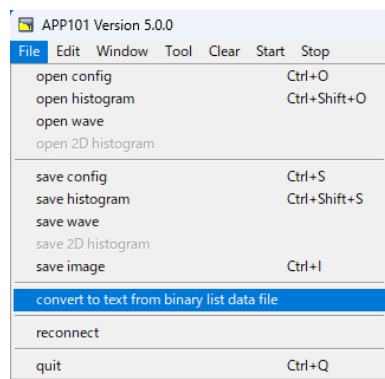
CH 番号。2Bit。 ※本機器では CH1 を表す 0 固定

9. 4. リストデータファイルテキスト形式変換

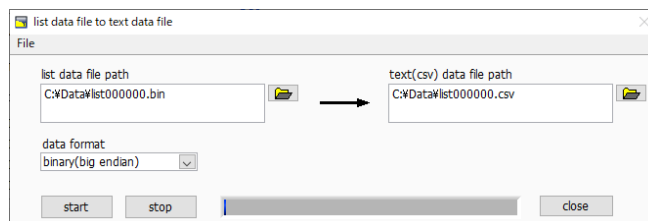
リストモード計測で保存したバイナリ形式のリストデータファイルを、カンマ区切りのテキスト（csv）形式に変換することが可能です。1 イベントあたり 1 行で、ABS（時間情報）、CH 番号、PHA（波高値）の形式で保存されます。

- ABS（アブソリュート）カウンタ バイナリ：10ns 単位 テキスト：ns 単位
- CH 番号 バイナリ：0 テキスト：1
- PHA（波高値） バイナリ/テキストともに 0～16383

以下の手順にて、バイナリ形式のリストデータファイルをテキスト（CSV）形式に変換します。
メニュー File - convert to text from binary list data file をクリックします。

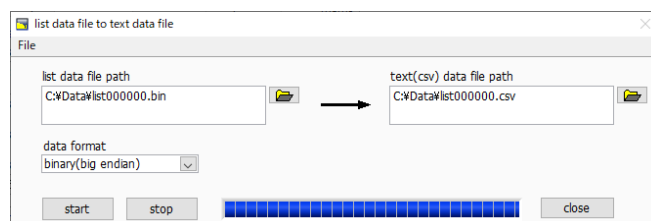


以下の list data file to text data file 画面が開きます。



- list data file path リストモード計測で保存した変換する対象のバイナリ形式リストデータファイルを、絶対パスで設定します。
- data format リストモード計測で保存したバイナリ形式のリストデータファイル形式を設定します。binary (big endian) または binary (little endian) から選択します。
- text (csv) data file path 変換後のカンマ区切りのテキスト（csv）形式のリストデータファイルを、保存する絶対パスで設定します。list data file path 設定後、拡張子.csv のパスが自動で設定されます。

start ボタンをクリックすると、変換を開始します。画面下部の青色のステータスバーがいっぱいになると変換は完了です。変換を中断するには stop ボタンをクリックします。



close ボタンをクリックして、本画面を閉じます。

10. Tool機能

統合版アプリケーション Tool 編の取扱説明書ご参照ください。

11. トラブルシューティング

11. 1. 接続エラーが発生する。

起動時またはメニュー config にて connection error エラーがする場合、ネットワークが正しく接続されていない可能性があります。この場合、以下を確認します。

- (1) 起動前の構成ファイル config.ini 内 IP が 192.168.10.128 と設定され、[System]セクションの各ポート番号が下記のとおり定義されており、本アプリを起動して IP Address の表示が同じあることを確認します。
[System]
PCConfigPort = 55000
PCStatusPort = 55001
PCDataPort = 55002
DevConfigPort = 4660
DevStatusPort = 5001
DevDataPort = 24
SubnetMask = "255.255.255.0"
Gateway = "192.168.10.1"
- (2) PC のネットワーク情報が本機器と接続できる設定かどうかを確認します。本機器のデフォルト設定は以下の通りです。
IP アドレス 192.168.10.128
サブネットマスク 255.255.255.0
デフォルトゲートウェイ 192.168.10.1
- (3) UDP 接続用の PC 側の任意ポート番号が競合している。この場合は起動前の構成ファイル config.ini 内 Port に別の番号を定義します。
- (4) イーサネットケーブルが接続されている状態で電源を ON にします。
- (5) コマンドプロンプトにて ping コマンドを実行し本機器と PC が通信できるかを確認します。
- (6) PC 及び本機器の電源を切り、PC の電源を ON に、OS 起動後に本機器の電源を ON にし、10 秒程待った後、再度 ping コマンドを実行します。
- (7) ウィルス検出ソフトやファイアウォールソフトを OFF にします。
- (8) PC のスリープなどの省電力機能を常に ON にします。
- (9) ノート PC などの場合、無線 LAN 機能を無効にします。

11. 2. コマンドエラーが発生する

オプションの有無などによる、本機器のファームウェアとアプリケーションの組み合わせがない場合があります。弊社までお問い合わせください。

11. 3. ヒストグラムが表示されない

メニュー Start を実行しても histogram グラフに何も表示されない場合、以下の点を確認します。

- (1) input rate(cps)と throughput rate(cps)がカウントしているか確認します。
- (2) DAC monitor CH を CH1 に、DAC monitor type を pre amp にして、preamp の波高が小さすぎたり大きすぎたりせず、入力レンジ以内位出ているかを確認します。
- (3) DAC monitor type を fast にして FAST 系フィルタの信号が出力されているかを確認します。
- (4) DAC monitor type を slow にして SLOW 系フィルタの信号が出力されているかを確認します。
- (5) fast threshold や slow threshold の値が小さすぎたり大きすぎたりせず、input total rate(cps)と throughput rate(cps)のカウントを見ながら、100 から 30 くらいまで設定を下げながら変更していき、2 つの rate が近いカウントになるように調整します。
- (6) グラフの X 軸と Y 軸を右クリックしてオートスケールにします。

11. 4. 各種パラメータ値を初期設定に戻したい

本アプリのインストール先フォルダ（デフォルトは C:\TechnoAP\APP101）に、初期設定値の記載された config_default.ini が格納されています。本アプリを終了した状態で、同ファイルのコピーを作成し、config.ini と改名します。

11. 5. IP アドレスを変更したい

本アプリのメニュー Edit から IP configuration を実行して変更します。

または、別添の「取扱説明書 APG5107 搭載製品 IP アドレス変更方法」を参照してください。添付無き場合は弊社までお問い合わせください。

株式会社テクノエーピー

住所：〒312-0012 茨城県ひたちなか市馬渡 2976-15

TEL：029-350-8011 FAX：029-352-9013

URL：<http://www.techno-ap.com> e-mail：info@techno-ap.com