

APN532D

取扱説明書

第 1.0.1 版 2015 年 2 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

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

免責事項

平素は株式会社テクノエーピー（以下「当社」）の製品をご愛用いただき誠にありがとうございます。

当社製品のご使用によって発生した事故であっても、装置・接続機器・ソフトウェアの異常、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補償について、当社は一切責任を負いません。
ご利用に際しては、自己責任にてご判断くださいますようお願いいたします。

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でのご使用はご遠慮ください。
- ・ 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

株式会社テクノエーピー

目 次

1. 概要	5
1. 1. 特徴.....	6
1. 2. 仕様.....	7
1. 3. PC 環境.....	8
1. 4. 改訂.....	8
2. 外観	9
3. 準備	11
3. 1. ケーブル.....	11
3. 2. 電源.....	11
3. 3. ネットワーク接続の確認.....	11
3. 4. モニタ	11
3. 5. ソフトウェア.....	11
4. 画面	12
4. 1. 起動画面.....	12
4. 2. CH タブ (CH32/CH64)	14
4. 3. config タブ	18
4. 4. histogram タブ (histogram32/histogram64)	20
5. 設定	22
5. 1. 接続.....	22
5. 1. プリアンプ信号の確認.....	22
5. 1. 設定.....	22
5. 1. プリアンプ信号のアナログ調整.....	23
5. 1. FAST 系フィルタの設定.....	24
5. 1. SLOW 系フィルタの設定.....	25
5. 1. スレッショルドの設定.....	25
6. 計測	26
6. 1. 初期化設定.....	26
6. 2. 計測開始.....	26
6. 3. 計測停止.....	27

7. ファイル.....	28
7. 1. ヒストグラムデータファイル.....	28
7. 2. リストデータファイル.....	30
8. 機能.....	31
8. 1. GATE 信号によるイベントデータ取得.....	31
8. 2. VETO 信号によるイベントデータ破棄.....	31
8. 3. 外部クロック使用時.....	31
8. 4. FWHM(Full Width at Half Maximum、半値幅)の計算方法.....	32
8. 5. 2 点校正の計算方法.....	33
9. ネットワーク情報の変更.....	34
9. 1. DSP MCA ソフトウェアでの設定方法.....	34
9. 2. CPU ボードでの設定方法.....	36
10. トラブルシューティング.....	38

1. 概要

テクノエーピー社製 DSP(Digital Signal Processing、デジタルシグナルプロセッシング)製品は、リアルタイムデジタルシグナルプロセッシング機能を搭載したマルチチャンネルアナライザ(MCA)です。

これまでの放射線計測は、プリアンプからの信号をスペクトロスコピアンプに渡し、アナログ回路によって増幅と波形整形処理をして、MCA などの計測装置に合わせてスペクトル解析を行っていました。

DSP の場合は、50MHz・14Bit の 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ます。デジタルに変換されたデータは高集積 FPGA(Field Programmable Gate Array)に送られ、数値演算によって、スペクトル分析されます。プリアンプの信号は 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。

DSP の構成はスペクトロスコピアンプと MCA を一体化したもので、伝統的なアナログ方式に変わり最新のデジタル信号処理技術を用いたパルスシェイピングを実行します。台形フィルタの他に、タイミングフィルタアンプ、CFD 等の機能を有しております。

優れたエネルギー分解能と時間分解能を提供し、高い計数率時でも抜群の安定感を持ちます。またアナログ方式最高スループットを誇るゲートインテグレータアンプ以上のスループット(100Kcps 以上)を提供します。

最大 32CH のマルチチャンネル DSP は、モジュール間も同期させることが可能です。多チャンネルのシステムや、コインシデンス、アンチコインシデンスシステム、エネルギーと時間の相関解析にも応用できます。

本書は、弊社 DSP 製品を計測制御するためのソフトウェアについて説明するものです。

※文章中、信号入力のチャンネルは“CH”、ビン数を表すチャンネルは“ch”と大文字小文字を区別してあります。

※文章中の、“リスト”と“イベント”は同意義です。

1. 1. 特徴

- ・ ガンマ線スペクトロスコピ用デジタルシグナルプロセッシング
- ・ X 線スペクトロスコピ用デジタルシグナルプロセッシング
- ・ 多素子検出器、アンチコンプトンスペクトルメーター等の多チャンネル多機能システムに最適
- ・ シンチレーション (NaI、LaBf) 検出器のスペクトル解析
- ・ 高集積 FPGA によるデジタルパルスシェイピング (Digital Pulse Shaping)
- ・ イーサネット (TCP/IP) によるデータ収録

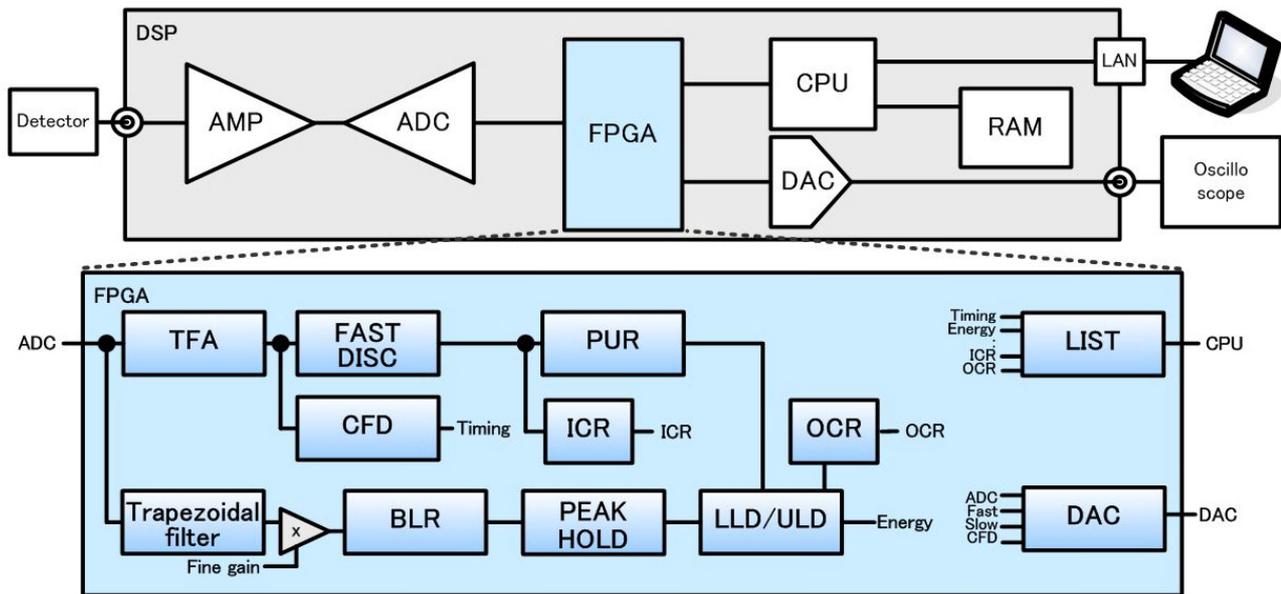


図 1 DSP 構成

検出器のプリアンプの出力信号を直接 DSP へ入力し、DSP 内の高速 ADC (50MSPS) でデジタル化します。デジタルパルスプロセッシングの心臓部である A/D コンバータは、最新の 50MHz・14bit の高速、高分解能パイプライン型 ADC を採用し、プリアンプからの信号を直接デジタル化します。

FPGA にてハードウェア演算により台形波形処理を行います。台形波形に整形するために必要なシェイピングタイムは、PC からのパラメータにより設定します。FAST 系と SLOW 系とも、ピーキングタイム (Peakingtime = Rise time + Flat top time) によりピーク値をデジタル的に検出します。

FAST 系と SLOW 系の 2 種類のフィルタブロックで処理されます。FAST 系でタイミング取得とパイルアップリジェクト (Pile up Reject) を行います。SLOW 系でポールゼロ キャンセル (Pole Zero Cancel)、ベースライン レストアラ (Baseline Restorer) 処理後エネルギー解析を行います。

FPGA に取り込んだプリアンプ信号や台形波形処理信号は DAC (Digital Analog Converter) で出力し、デジタルオシロスコープにて動作確認できます。

1. 2. 仕様

(1) アナログ入力

- チャンネル数 : 32CH
- 入力レンジ : $\pm 1V$
- コースゲイン : $\times 1$ 、 $\times 2$ 、 $\times 5$ 、 $\times 10$
- Fine gain : $\times 0.05 \sim \times 1.5$
- 入力インピーダンス : $1k\Omega$

(2) ADC

- サンプリング周波数 : 50MHz
- 分解能 : 14bit
- SNR : 75.7dB@10MHz

(3) 性能

- スループット : 1Mcps 以上
- 積分非直線性 : $\pm 0.025\%$ (typ)

(4) MCA

- ADC GAIN : 2048、1024、512、256 チャンネル
- 計測モード : ヒストグラムモード、リストモード
- イベント転送レート : 約 1.2MByte/秒。1 イベント 10Byte(80Bit)の場合、CH 合計で 120kcps。

(5) デジタルパルスシェイピング

- FAST 系 Rise time : $0.05\mu s \sim 1\mu s$
- FAST 系 Flat top time : $0.03\mu s \sim 1\mu s$
- SLOW 系 Rise time : $0.16\mu s \sim 8\mu s$
- SLOW 系 Flat top time : $0.16\mu s \sim 2\mu s$
- デジタル Fine gain : $\times 0.333 \sim \times 1$
- トリガータイミング : LET (Leading Edge Timing)、CFD(Constant Fraction Discriminator Timing)
- 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)

(6) I/F

- LAN I/F : Ethernet TCP/IP 100Base-T

(8) 消費電流

- +12V : 0.25A(最大)
- +24V : 0.35A(最大)

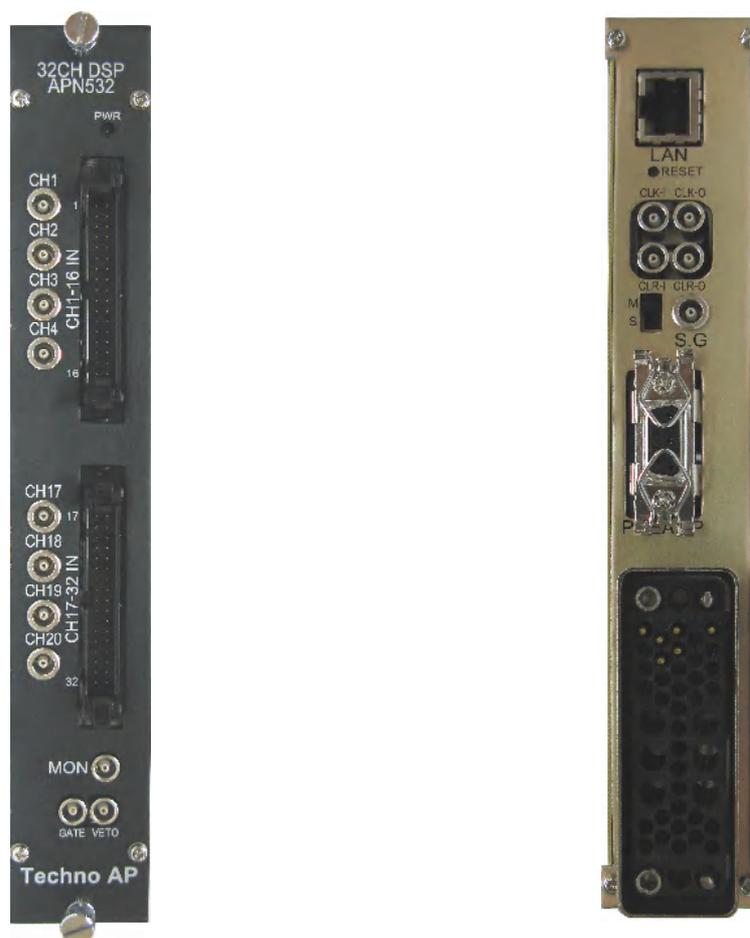
1. 3. PC 環境

- Microsoft 社製 Windows XP 以降

1. 4. 改訂

2015/02/01 第 1.0.0 版 初版

2. 外観



- | | |
|-----------------------|---|
| (1) PWR | 電源投入(緑)時点灯します。 |
| (2) CH1~CH4,CH17~CH20 | 信号入力用 LEMO コネクタ。 |
| (3) CH1-16IN | 信号入力用 MIL コネクタ。PIN 番号の奇数が信号、偶数がグランドです。PIN1 は CH1 信号入力、PIN2 は CH1 グランド、PIN3 は CH2 信号入力、PIN4 は CH2 グランド・・・と入力します。PIN33 は接続しないでください。 |
| (4) CH17-32IN | 信号入力用 MIL コネクタ。PIN 番号の奇数が信号、偶数がグランドです。PIN1 は CH17 信号入力、PIN2 は CH17 グランド、PIN3 は CH18 信号入力、PIN4 は CH18 グランド・・・と入力します。PIN33 は接続しないでください。 |
| (5) MON | モニター出力用 LEMO コネクタ。CH1~32 の DSP 処理中の信号等を出力します。 |
| (6) GATE | 外部ゲート信号(TTL 信号)入力用 LEMO コネクタ。TTL 信号を入力します。入力が“H”の間データの取得を有効にします。 |
| (7) VETO | 外部ベト信号(TTL 信号)入力用 LEMO コネクタ。“H”の間データの取得を無効にします。 |
| (8) LAN | イーサネットケーブル用 RJ45 コネクタ |
| (9) CLK-I | 外部クロック(TTL 信号)入力用 LEMO コネクタ。外部クロックを使用し動作させることができます。
※外部クロックを使用する場合、予め DSP 製品の LEMO コネクタ「CLK」に TTL レベル 25MHz のクロック信号を供給しておく必要があります。 |
| (10) CLK-O | 外部クロック(TTL 信号)出力用 LEMO コネクタ。25MHz の TTL 信号を出力します。
※オプションになります。 |
| (11) CLR-I | 外部クリア信号(TTL 信号)入力用 LEMO コネクタ。TTL 信号を入力します。“H”の立ち上がりエッジで時間カウンタデータをクリアします。 |
| (12) CLR-O | 外部クリア信号(TTL 信号)出力用 LEMO コネクタ。CLR-I に入力された TTL 信号を出 |

- 力します。
- (13) M-S 未使用。何も設定しないでください。
- (14) S.G ケースグランド用 LEMO コネクタ。ケースグランドを LEMO コネクタグランドとしてひきだすことができます。
- (15) PREAMP PREAMP 電源用 Dsub コネクタ。

3. 準備

3. 1. ケーブル

- (1) プリアンプ電源の接続を確認します。
- (2) プリアンプ出力信号を DSP フロントパネルの各 CH に接続します。
- (3) DSP と PC をイーサネットケーブルで接続します。PC によってはクロスケーブルをご使用ください。

3. 2. 電源

- (1) NIM 電源ユニットへ DSP を挿入後、電源を投入します。

3. 3. ネットワーク接続の確認

- (1) PC のネットワーク情報を変更します。

IP アドレス	:	192.168.10.2
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) コマンドプロンプトにて ping コマンドを実行し DSP と PC が接続できるか確認します。

DSP の IP アドレスは基板上またはケース背面にあります。
デフォルト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	(出荷状態)
サブネットマスク	:	255.255.255.0	(出荷状態)
デフォルトゲートウェイ	:	192.168.10.1	(出荷状態)

※ノート PC で有線 LAN を使用し、無線 LAN を使用しない場合は、無線 LAN を無効にしてください。

3. 4. モニタ

モニタの解像度は HD+(1600x900) 以上を推奨します。

3. 5. ソフトウェア

APN532D の実行形式ファイルと LabVIEW の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。
APN532D のインストーラには APN532D の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。

- (1) 管理者権限でログインします。
- (2) 添付 CD-ROM「APN532D Software」内の「Setup.exe」を実行します。対話形式にて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:\Program Files\TechnoAP”です。
- (3) 「スタートボタン」-「TechnoAP」-「APN532D」を実行します。
- (4) 「APN532D」が起動します。

アンインストールは、「プログラムの追加と削除」から「DSP MCA」を選択して削除します。

4. 画面

4.1. 起動画面

「スタートボタン」-「TechnoAP」-「APN532D」を実行すると、以下の起動画面が表示されます。

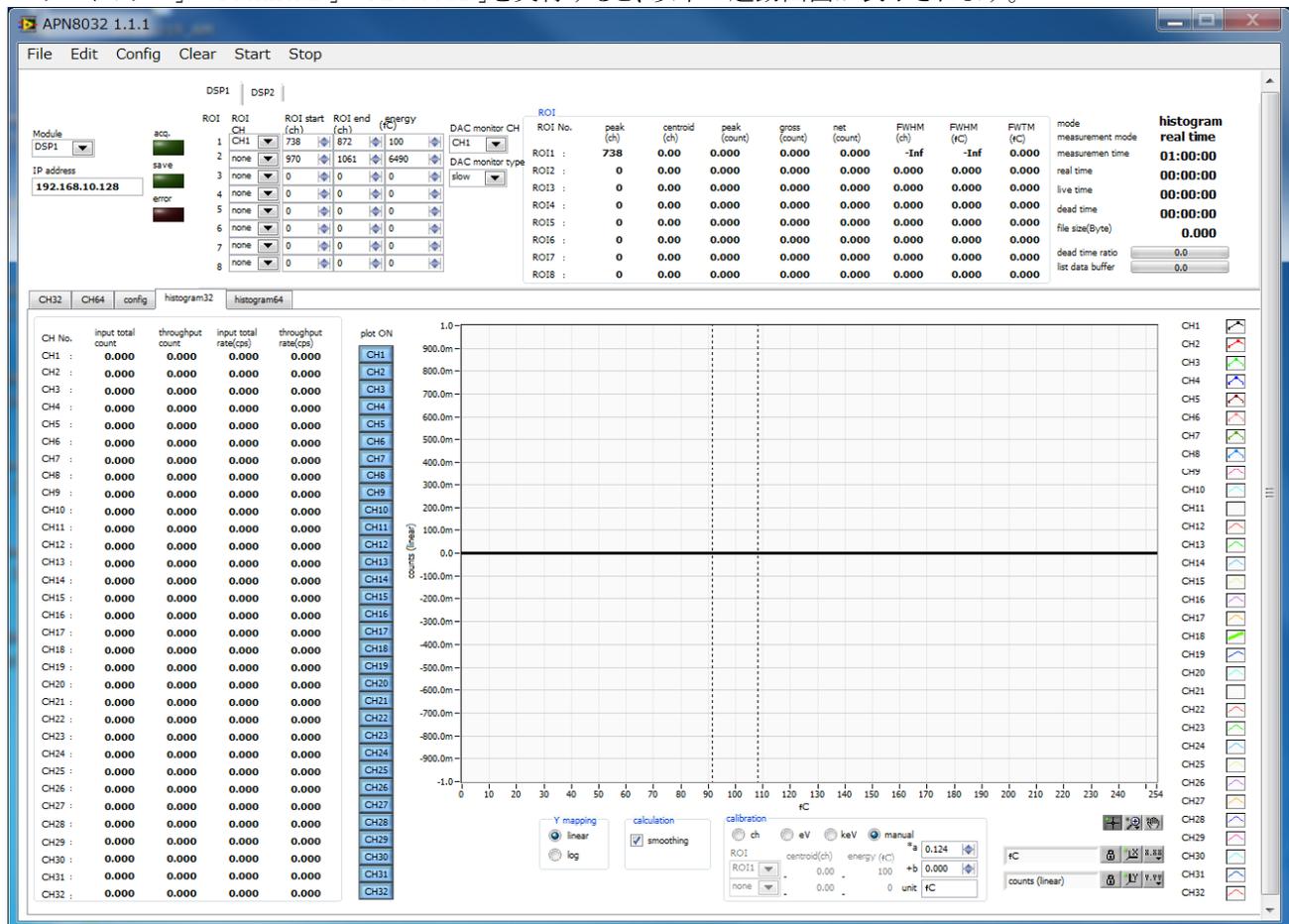


図 2 APN532D 起動画面

内容は以下の通りです。

・メニュー

- 「File」、「Edit」、「Config」、「Clear」、「Start」、「Stop」から構成されます。
- 「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」-「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ファイルに保存
- 「File」-「save image」 : DSP MCA 画面を PNG 形式画像で保存
- 「File」-「quit」 : 終了
- 「Edit」-「copy setting of CH1」 : 「CH1」タブ内 CH1 の設定を他の CH2-32 の設定に反映
- 「Edit」-「copy setting of CH33」 : 「CH33」タブ内 CH33 の設定を他の CH34-64 の設定に反映
- 「Edit」-「copy setting CH1 to all」 : 「CH1」タブ内 CH1 の設定を他の CH1-64 の設定に反映
- 「Edit」-「IP configuration」 : IP アドレス、サブネットマスク、デフォルトゲートウェイの設定
- 「Config」 : DSP へ全設定を送信
- 「Clear」 : DSP 内のヒストグラムデータを初期化
- 「Start」 : DSP へ計測開始を送信
- 「Stop」 : DSP へ計測停止を送信

•タブ

「CH32」	: 入力 CH1-32 に関する設定
「CH64」	: 入力 CH33-64 に関する設定
「config」	: 入力 CH 以外の DSP 設定及び計測に関する設定
「histogram32」	: CH1-32 のヒストグラムの表示、ROI(Region Of Interest)の設定
「histogram64」	: CH33-64 のヒストグラムの表示、ROI(Region Of Interest)の設定

- Module : 計測対象とする DSP を選択します
- IP address : IP アドレス。構成ファイルにて定義し、「Module」にて選択した DSP の IP アドレスが表示

- acq. LED : 計測中に点滅
- save LED : リストデータ保存中に点滅
- error LED : エラー発生時点灯

- ROI CH : ROI(Region Of Interest)を摘要する CH 番号を選択します。
1 つの CH 信号に対し、最大 8 つの ROI を設定可です。
- ROI start (ch) : ROI の開始位置を設定します。単位は ch です
- ROI end (ch) : ROI の終了位置を設定します。単位は ch です
- energy : ピーク位置 (ch) のエネルギー値を定義します。⁶⁰Co の場合、1173 や 1332(keV)と設定。
次の「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摘要します。

- DAC monitor CH : DAC 出力の CH 番号選択します。
- DAC monitor type : DAC 出力の波形選択。DAC 出力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
 - 「slow」 : SLOW 系フィルタ信号

- ROI 部
ROI 間の算出結果を表示します。
 - 「peak(ch)」 : 最大カウントの ch
 - 「centroid(ch)」 : 全カウントの総和から算出される中心値(ch)
 - 「peak(count)」 : 最大カウント
 - 「gross(count)」 : 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
 - 「FWHM(ch)」 : 半値幅 (ch)
 - 「FWHM」 : 半値幅
 - 「FWTM」 : 1/10 幅

- mode : モード。「histogram」または「list」を表示
- measurement mode : 計測モード。「real time」「live time」を表示
- measurement time : 設定した計測時間
- real time : 有効先頭 CH のリアルタイム(実計測時間)。計測終了時 measurement time と等しくなります
- live time : 有効先頭 CH のライブタイム(有効計測時間)。real time - dead time
- dead time : 有効先頭 CH のデッドタイム(無効計測時間)。real time - live time
- file size(Byte) : イベントデータの保存中のファイルの容量(Byte)を表示します。
- dead time ratio : CH1 のデッドタイムの割合(%)。dead time / real time * 100
- list data buffer : リストデータ用バッファ状態(%)。100%はオーバーフローを意味します。

4. 2. CH タブ (CH32/CH64)

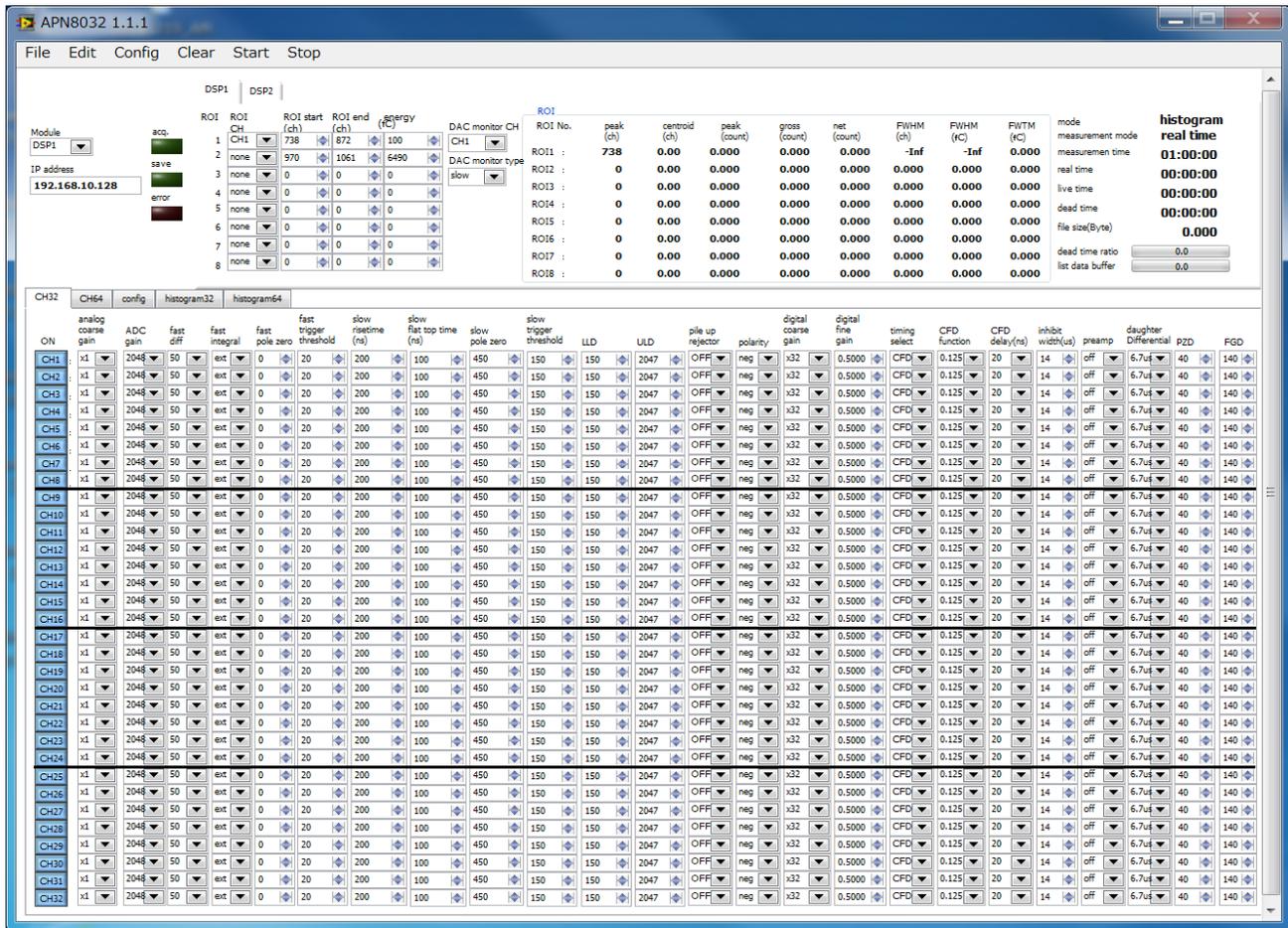


図 3 CH タブ

CH に関わる設定です。

- ON : CH 使用可否。
- analog coarse gain : アナログ粗ゲイン。
1 倍、2 倍、5 倍、10 倍から選択します
- ADC gain : ADC のゲイン(チャンネル)
2048、1024、512、256 チャンネル(ch)から選択します
- fast diff : FAST 系微分回路の定数。設定は、「ext」(除外)、「20」、「50」、「100」、「200」。
- fast integral : FAST 系積分回路の定数。設定は、「ext」(除外)、「20」、「50」、「100」、「200」。
- fast pole zero : FAST 系ポールゼロキャンセルを設定します。設定範囲は 0 から 8192。0 は自動設定。
- fast trigger threshold : 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を設定します。単位は digit です。設定範囲は 0 から 2047 です。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。その波形におい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ピーアンプ回路でのフィルタ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。

- slow risetime(ns) :SLOW 系フィルタのライズタイムを設定します。デフォルト設定は 900ns です。
- slow flattop time(ns) :SLOW 系フィルタのフラットトップタイムを設定します。デフォルト設定は 100ns です。
- slow pole zero :SLOW 系ポールゼロキャンセルを設定します。

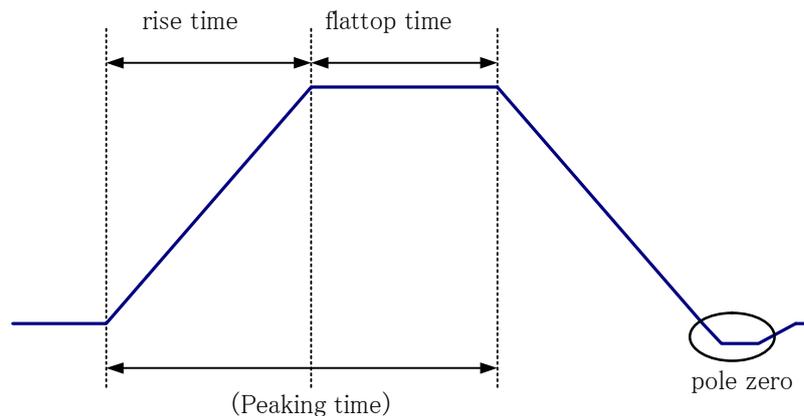


図 4 rise time と flattop time と pole zero

- slowtrigger threshold : Slow 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を設定します。単位は digit です。設定範囲は 0 から 2047 です。ノイズレベルより若干上に、後述の LLD 以下に設定します。生成されたスペクトロスコピーアンプのフィルタ波形においてこの閾値以上になった場合に、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。
- LLD : エネルギーLLD (Lower Level Discriminator)を設定します。単位は ch です。この閾値より下の ch はカウントしません。ULD より小さい値に設定します。
- ULD : エネルギーULD (Upper Level Discriminator)を設定します。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 より大きい値に設定します。

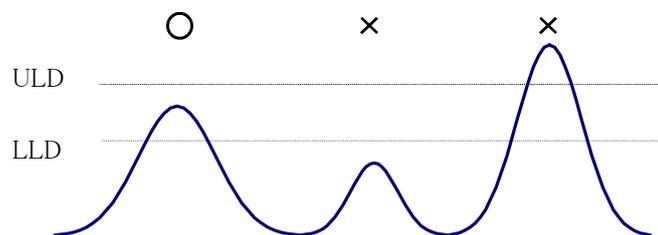


図 5 UUD と ULD

- pileup rejector : パイルアップリジェクトの使用可否を設定します
 - polarity : プリアンプ信号の極性を選択します。「pos」は正極性、「neg」は負極性です
 - digital coarse gain : 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
 - digital fine gain : 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 から 1 です
 - timing select : タイムスタンプを決定するタイミングを選択します
- 「LET」 : リーディングエッジ(Leading Edge Timing)
あるトリガーレベル t に到達したタイミングです。トリガー取得タイミングは a' と b' のように波高が変われば時間も異なります。

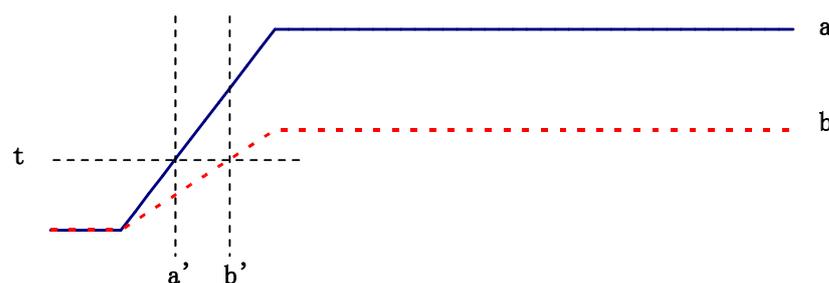


図 6 リーディングエッジ(Leading Edge Timing)の考え方

「CFD」 : コンスタントフラクションタイミング (Constant Fraction Discriminator Timing)

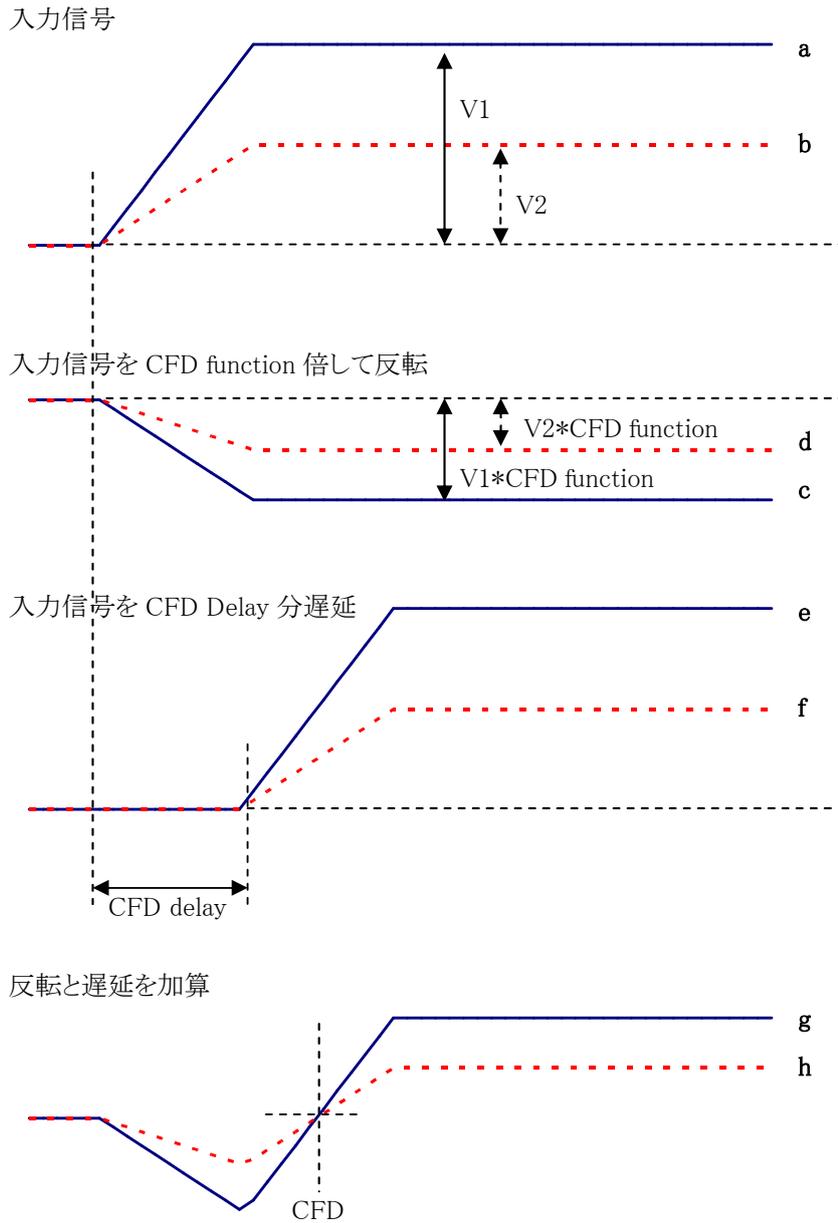


図 7 コンスタントフラクションタイミング (Constant Fraction Discriminator Timing) の考え方

上図の異なる波形 a と b に対し、以下の波形 c, d と e, f と g, h のような波形を生成します。

波形 c, d : 波形 a と b を CFD function 倍し、反転した波形

波形 e, f : 波形 a と b を CFD delay 分遅延した波形

波形 g, h : 波形 c と e を加えた波形と波形 d と f を加えた波形

波形 g と h のゼロクロスタイミングである CFD は、波形の立ち上がり時間が同じであれば、波高が変化しても一定である、という特徴があります。

- CFD function : CFD 算出用に元波形を縮小するための倍率。0.125、0.25、0.375、0.5、0.625、0.75、0.875 から選択します
- CFD delay : CFD 遅延時間を 20、40、60、80、100、120、140、160ns から選択します

-
- inhibit width(ns) : リセット型 Ge 半導体検出器インヒビット信号を内部にて時間幅を調整する設定です。設定範囲は、 $0.1 \mu s$ 単位に 0 から $16.3 \mu s$
 - preamp : アナログフロントエンドのプリアンプ使用可否を設定します。
 - daughter Differential : アナログフロントエンドの微分定数を $1.3 \mu s$ または $6.7 \mu s$ から選択します。
 - PZD : アナログフロントエンドのポールゼロキャンセルを設定します。設定範囲は 0 から 255。
 - FGD : アナログフロントエンドのファインゲインを設定します。設定範囲は 0 から 255。

4. 3. config タブ

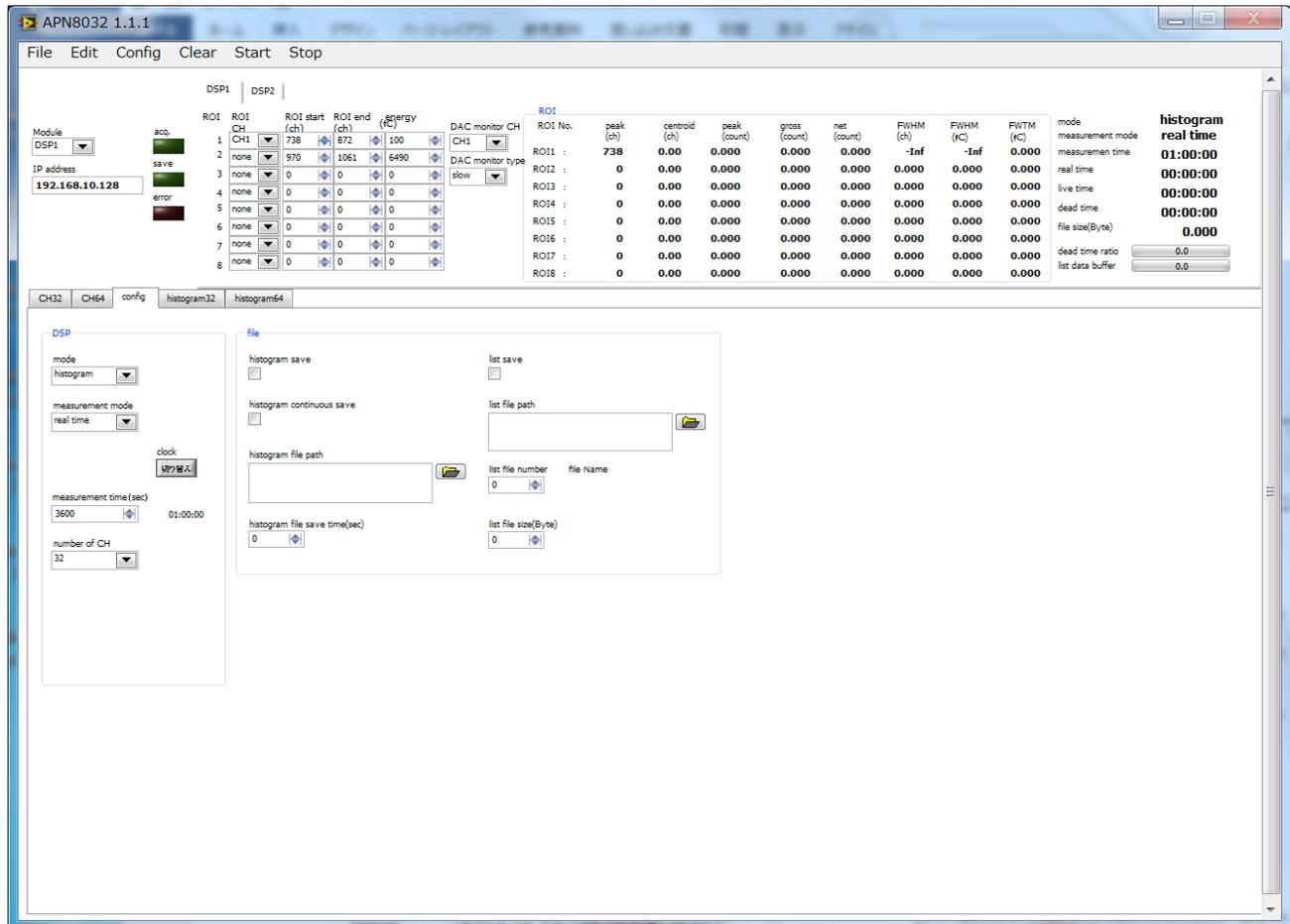


図 8 config タブ

「config」タブ内「DSP」部
DSP の動作に関わる設定です。

- mode : 以下の2つモードを選択します。
 - 「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 2048 の ch に格納し、ヒストグラムを作成します。
 - 「list」 : リストモードは、プリアンプ信号のタイムスタンプと波高値と 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。
- measurement mode : 計測モードとして、「real time」または「live time」を選択します。
 - 「real time」 : 予め設定した時間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。
- clock : クロックソースを内部または外部クロックに切り替えます。

※注意※
外部クロックを使用する場合、予め DSP 製品の LEMO コネクタ「CLK」に TTL レベル 25MHz のクロック信号を供給しておく必要があります。
- measurement time : 計測時間設定。設定範囲は 00:00:00 から 24:00:00 です。
- number of CH : DSP の有効 CH 数です。機器にあった CH 数を設定します。

※機器構成により非実装の場合があります。

「config」タブ内「file」部

計測に関わる設定です。

- histogram save : 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。ファイルの保存先は後述のフォーマットになります。
- histogram continuous save : ヒストグラムデータを設定時間間隔で連続してファイルに保存するか否かを設定します。DSP 部「mode」にて「histogram」を選択時のみ有効です。
- 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。
 ※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。
 例:
 「histogram file path」に「C:¥Data¥histogram.csv」、「histogram file save time(sec)」に「10」と設定し、日時が 2010/09/01 12:00:00 の場合は、
 「C:¥Data¥histogram_20100901_120000.csv」というファイル名でデータ保存を開始します。
 10 秒後に「C:¥Data¥histogram_20100901_120010.csv」というファイルで保存します。
 ※上記「120010」が「120009」または「120011」になる場合もあります。
- histogram file save time(sec) : ヒストグラムデータの連続保存の時間間隔を設定します。単位は秒です。設定範囲は 5 秒から 3600 秒です。
- list save : リストデータをファイルに保存するか否かを設定します。DSP 部「mode」にて「list」または「coinc list」または「rise wave」を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に説明する「file number」からはじまる番号がファイル名と拡張子の間に 0 詰め 6 桁で付加されます。
 例:
 「list file path」に「C:¥Data¥list.bin」、「list file number」に「0」と設定した場合は、
 「C:¥Data¥list000000.bin」というファイル名でデータ保存を開始します。
- list file number : リストデータファイルに付加される番号の開始番号を設定します。0 から 999999 まで。999999 を超えた場合 0 にリセットされます。
- file name : 現在の設定で保存されるファイル名が表示されます。
- list file size(Byte) : リストデータファイルの最大ファイルサイズを設定します。
 リストデータ保存中にこのサイズを超えるとファイルを閉じ、「list file number」を 1 つ繰り上げた新しいファイル名でデータの保存を継続します。
 設定右側に位置する「file size(Byte)」には現在保存中のファイルのサイズが表示されます。

4. 4. histogram タブ (histogram32/histogram64)

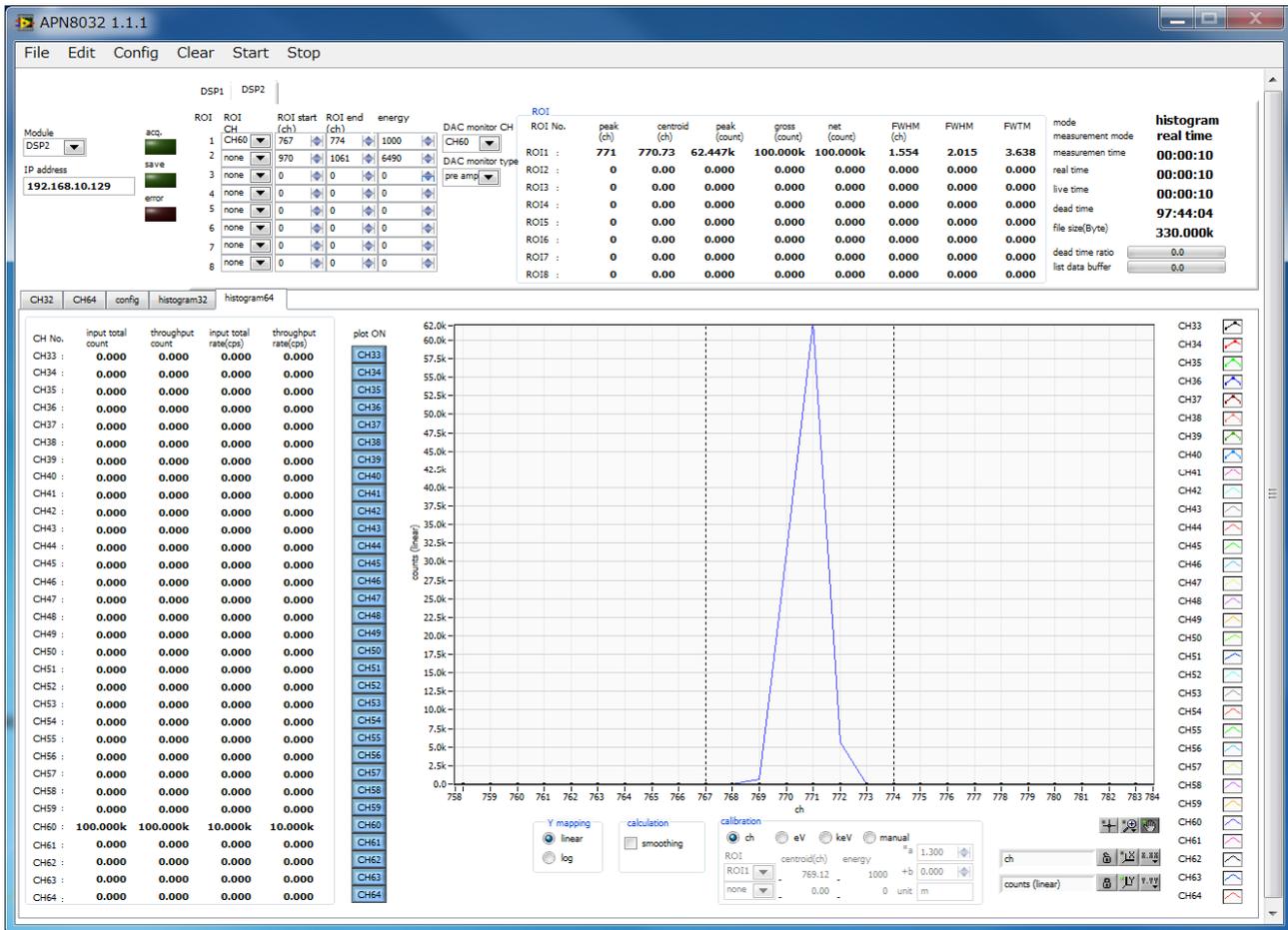


図 9 histogram タブ

- 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、計測中にヒストグラムを表示します。
- CH : CH 毎の状況を表示します。
「input total count」 : トータルカウント。入力があったイベント数
「throughput count」 : スループットカウント。入力に対し処理された数
「input total rate(cps)」 : カウントレート。1 秒間の入力があったイベント数
「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
- plot ON : グラフに CH 毎のヒストグラムを表示するか否かの設定をします。
- Y mapping : グラフの Y 軸のマッピングを選択します。設定に伴い Y 軸のラベルも変更されます。
linear : 直線
log : 対数
- smoothing : 統計が少ない場合に半値幅を計算するためのスムージング機能です。
- calibration : X 軸の単位を選択します。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 の「FWTM」の「FWHM」などの単位は任意になります。
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 の「FWTM」の「FWHM」などの単位は“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 の「FWTM」の「FWHM」などの単位は“keV”になります。例：
5717.9ch に ^{60}Co の 1173.24keV、6498.7ch に ^{60}Co 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 $y=ax+b$ の傾き a と切片 b と単位ラベルを任意に設定し X 軸に設定します。単位は任意に設定します。

replot time(ms) : グラフの更新時間を設定します。設定範囲は 0 から 1000ms です。

replot : ヒストグラムを再読み込みします。

X 軸範囲 : 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 : 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 設定の際カーソルをグラフ上で移動可能です。
: 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。

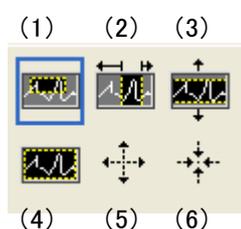


図 10 グラフ ズームイン及びズームアウトツール

- (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します。
- (3)Y-ズーム :Y 軸に沿ってグラフの領域にズームインします。
- (4)フィットズーム :全ての X および Y スケールをグラフ上で自動スケールします。
- (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。

5. 設定

DSP の主な設定について記載します。

5. 1. 接続

- (1) DSP 機器フロントパネル上「CH1-16IN」入力端子とプリアンプの信号を接続します。
- (2) DSP 機器フロントパネル上「MONI」出力端子とオシロスコープを接続します。
- (3) DSP 機器と PC を LAN(クロス)ケーブルで接続します。

5. 1. プリアンプ信号の確認

オシロスコープにてプリアンプ信号の波高値(mV)と極性を確認します。

5. 1. 設定

- (1) プリアンプ
- (2) DSP 機器と PC の電源を ON します。
- (3) PC にて APN532D の起動します。
- (4) DSP の設定をします。
「CH」タブと「config」タブにおいて以下の通り設定します。

※注意※

以下の設定は、弊社所有の同軸型 Ge 半導体検出器のプリアンプ(100mV/MeV)と線源 Co-60 を用い、計測対象を 1.33MeV ピークとした場合のもので、ご使用になる検出器、プリアンプ、計測対象によって設定は大きく異なります。

「CH」タブ

「ON」	OFF	「threshold」	30
「analog coarse gain」	x1	「pileup rejector」	OFF
「ADC gain」	2047	「polarity」	※プリアンプによる
「fast diff」	50	「digital coarse gain」	x8
「fast integral」	50	「digital fine gain」	0.5
「fast pole zero」	0	「timing select」	LET
「slow risetime」	900	「CFD function」	0.125
「slow flattop time」	100	「CFD delay」	40
「slow pole zero」	300	「inhibit width」	60
「fast trigger threshold」	30	「preamp」	OFF
「LLD」	30	「daughterDifferential」	6.8us
「ULD」	2047	「PZD」	75
「FGD」	127		

「config」タブ

「mode」	histogram	「DAC monitor CH」	CH1
「measurement mode」	real time	「DAC monitor type」	preamp
「clock」	internal	「IP address」	192.168.10.128
「measurement time」	3600		

- (5) メニュー「Config」を実行します。
MCA 機器に全設定をします。

5. 1. プリアンプ信号のアナログ調整

DSP に入力されるプリアンプ信号を確認します。プリアンプが「抵抗フィードバック型」か「リセット型」かの種類によって設定方法は異なります。

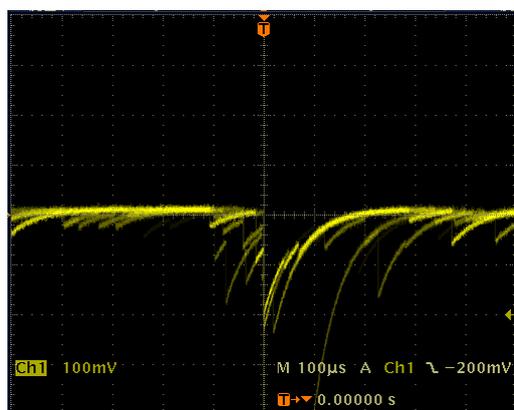


図 11 抵抗フィードバック型

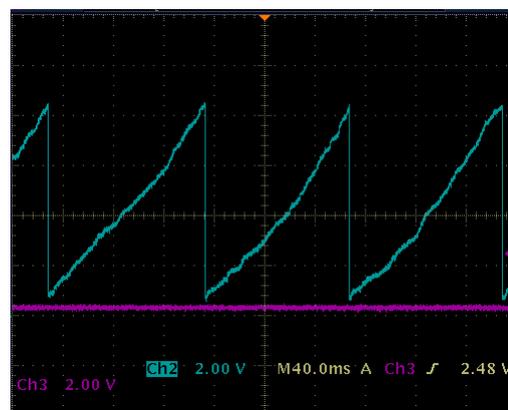


図 12 リセット型

抵抗フィードバック型の設定

- (1) DSP 機器フロントパネル上「MONI」端子からのプリアンプ出力信号をオシロスコープで確認します。
- (2) CH 画面の FGD (アナログのファインゲイン) を設定しながら、プリアンプ信号の波高が 400mV から 600mV の範囲になるように調整します。
- (3) CH 画面の PZD (アナログポールゼロ) を設定しながら、プリアンプ信号のポールゼロを調整します。

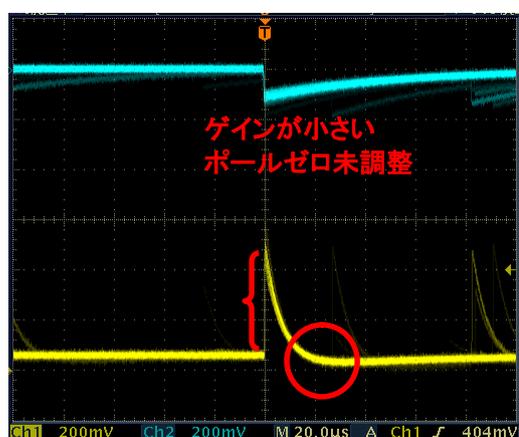


図 13 調整前

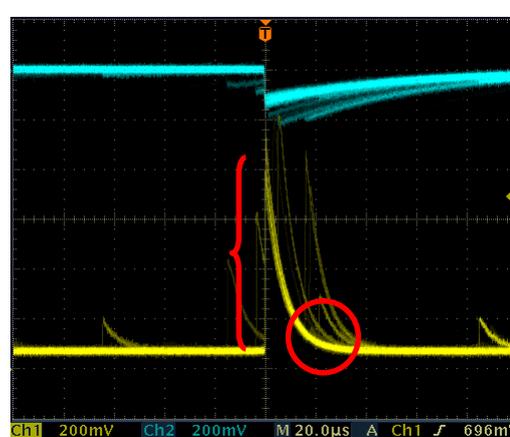


図 14 調整後

リセット型の設定

- (1) DSP 機器フロントパネル上「MONI」端子からのプリアンプ出力信号をオシロスコープで確認します。
- (2) CH 画面の PZD (アナログポールゼロ) を設定しながら、プリアンプ信号のポールゼロを調整します。
- (3) CH 画面の FGD (アナログのファインゲイン) を設定しながら、プリアンプ信号の波高が 400mV から 600mV になるように調整します。

5. 1. FAST 系フィルタの設定

DSP 製品には、波形取得の時間情報を取るために 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 系のフィルタを設定します。

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。

※fast 系フィルタ波形の DAC 出力はオプションになります。

(1) FAST 系微分回路の定数設定

- 「fast diff」にて FAST 系微分回路の定数を設定します。「ext」・「20」・「50」・「100」・「200」から選択します。

(2) FAST 系積分回路の定数設定

- 「fast integral」にて FAST 系積分回路の定数を設定します。「ext」・「20」・「50」・「100」・「200」から選択します。

(3) FAST 系ポールゼロの設定

- 「fast pole zero」にてポールゼロ調整をします。デフォルト値は 0 です。

(4) 参考設定

「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。

以下におおよその参考例を記載します。

検出器	特徴	fast diff	fast integral
LaBr3	立ち上がりが高速	20	Ext または 20
Ge	高分解能	100	100

5. 1. SLOW 系フィルタの設定

エネルギー(波高)を取得するための SLOW 系のフィルタを設定します。

(1) DAC 出力設定

- DAC 出力信号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「slow」と設定します。
- オシロスコープにて DSP の DAC 出力から SLOW 系のフィルタ信号が見えるよう準備します。

(2) SLOW 系ライズタイムの設定

- リニアアンプの時定数を $6\mu\text{s}$ とした場合と同じ条件にするには 12000ns と設定します。この値はエネルギー分解能に影響します。

(3) SLOW 系フラットトップタイムの設定

- 設定値はプリアンプの立ち上がり時間の 0 から 100%でもっとも遅い rise time の2倍の値を設定します。

(4) SLOW 系ポールゼロの設定

- デフォルト値は 660 ですが、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。

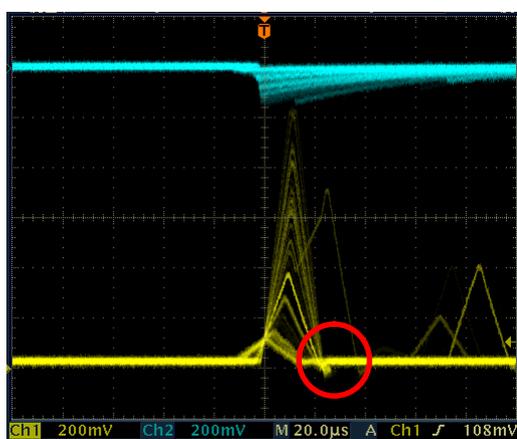


図 15 調整前

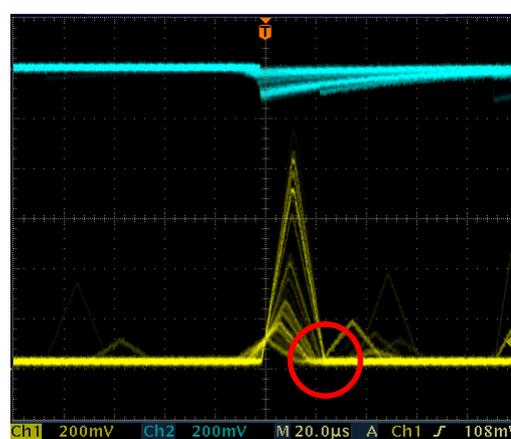


図 16 調整後

5. 1. スレッショルドの設定

スレッショルドの設定は以下の 3 つに影響します。

- ① FAST 系フィルタの閾値です。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) としてのタイムスタンプします。
- ② ゲーテッドベースラインレストアラ (BLR) の閾値として使用します。
- ③ パイルアップリジェクタの閾値として使用します。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。デフォルト値は 25 です。

「fast trigger threshold」と「slow trigger threshold」の 2 種類があります。

「fast trigger threshold」は、FAST 系フィルタから、信号を検出するための閾値です。

「slow trigger threshold」は、Slow系フィルタから、信号を識別するための閾値です。

「自動設定」

自動でスレッショルドを設定する場合は「0」を設定します。

「手動設定」

スレッショルドの手動設定では、まず 0 以外のある程度大きい値 (100 程度) を入力して Input Rate を観測します。スレッショルドを徐々に小さくし Input Rate 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. 計測

6.1. 初期化設定

- (1) メニュー「Config」をクリックします。実行後、DSP 内全設定が DSP に送信されます。
- (2) メニュー「Clear」をクリックします。実行後、DSP 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。

6.2. 計測開始

- ・メニュー「Start」をクリックすると、計測を開始します。
- ・「CH」部に各 CH の計測状況が表示されます。
- ・「acq」LED が点滅します。
- ・「measurement 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。
- ・「live time」に DSP から取得したライブタイムが表示されます。
- ・「dead time」に DSP から取得したデッドタイムが表示されます。
- ・「dead time ratio」に「dead time」/「real time」の割合が表示されます。

【ヒストグラムモード】

- ・「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」タブにヒストグラムが表示されます。

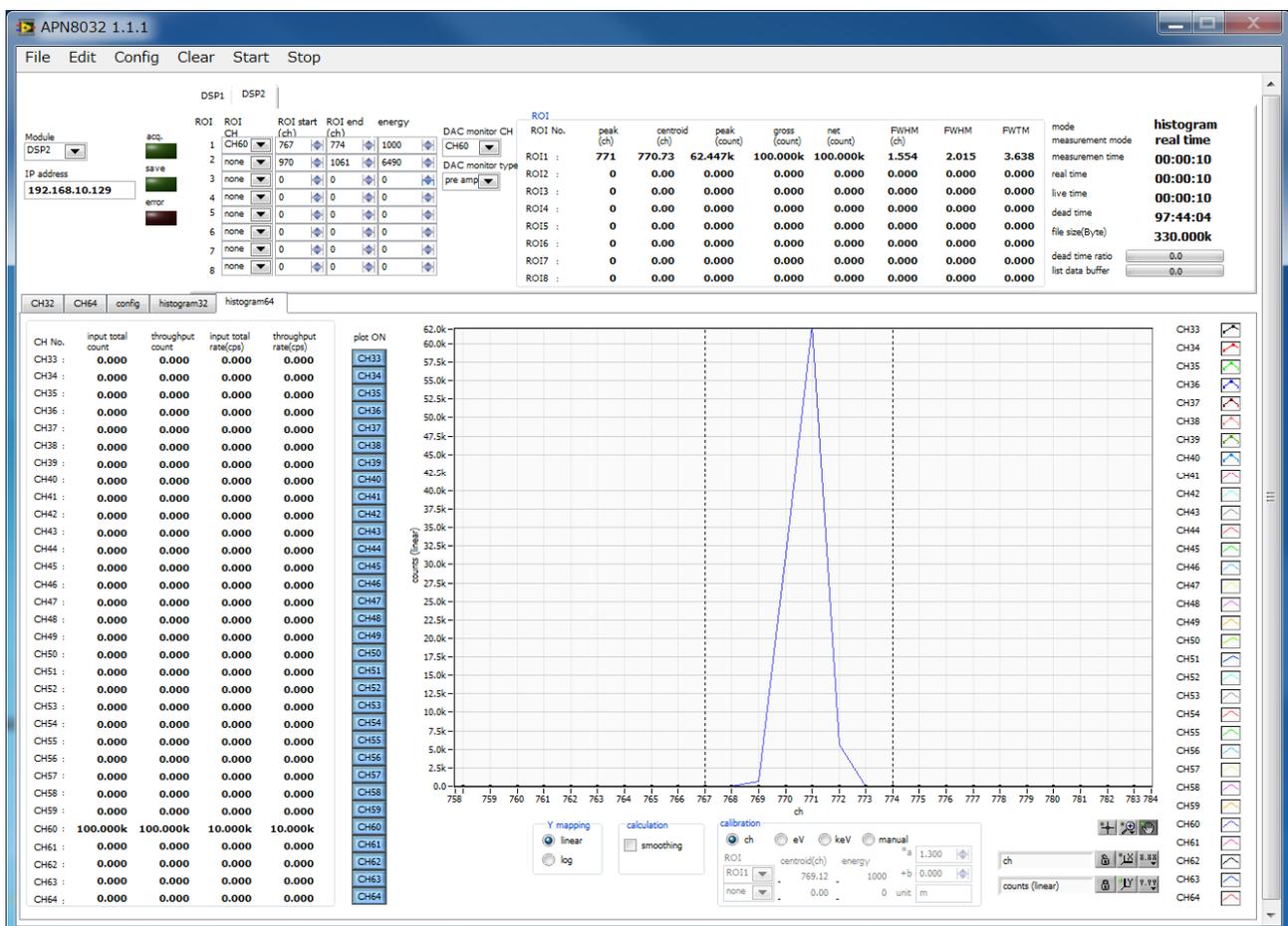


図 17 histogram モードでの計測

【リストモードの場合】

- ・「mode」に「list」と表示されます。
- ・リストモード時は「save」LED が点滅し、「config」タブ内「file size(Byte)」右側に現在保存中のファイルサイズが表示されます。
- ・「list data buffer」に DSP のリストデータ送信バッファの状態が表示されます。100%に到達した場合オーバーフローとなり、データを取りこぼすこととなります。全 CH の「throughput rate(cps)」の和が 150kcps を超えないようにご使用ください。

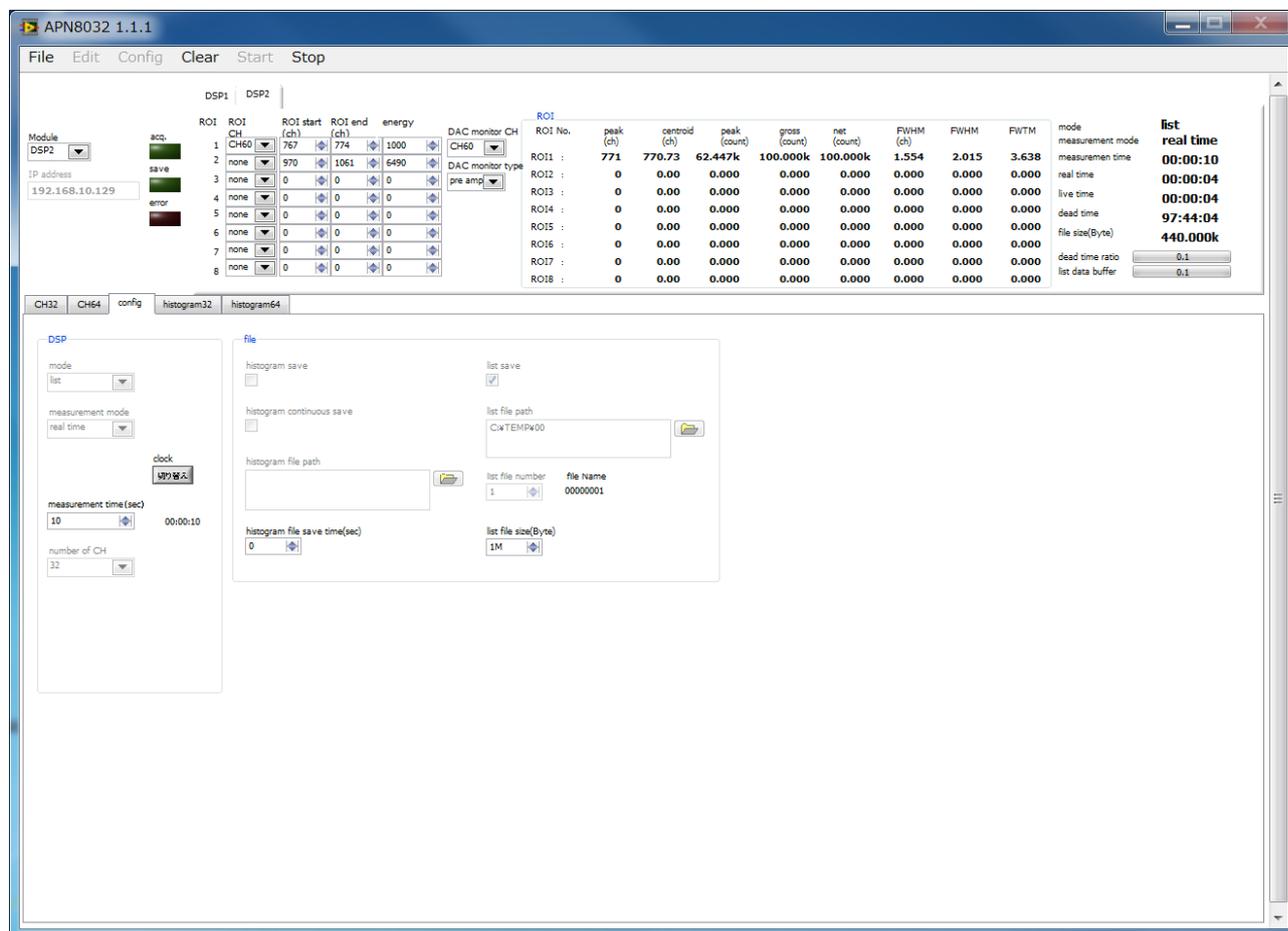


図 18 list モードでの計測

6. 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。

7. ファイル

7. 1. ヒストグラムデータファイル

(1) ファイル形式

タブ区切りのテキスト形式

(2) ファイル名

任意

(3) 構成

「Header」部と「Calculation」部と「Status」部と「Data」部からなります

•Header(ヘッダー)部

Measurement mode : 計測モード。Real time または Live time
 Measurement time : 計測時間。単位は秒
 Real time : リアルタイム
 Live time : ライブタイム
 Dead time : デッドタイム
 Start Time : 計測開始時刻
 End Time : 計測終了時刻

※以下 CH 毎に保存

ACG : コースゲイン
 ADG : ADC ゲイン
 FFD : FAST 系微分定数
 FFI : FAST 系積分定数
 SFR : SLOW 系ライズタイム
 SFP : SLOW 系フラットトップタイム
 FPZ : FAST 系ポールゼロキャンセル
 SPZ : SLOW 系ポールゼロキャンセル
 FHR : FAST 系スレッシュホールド
 LLD : エネルギー LLD
 ULD : エネルギー ELD
 STH : SLOW 系スレッシュホールド
 OFF : オフセット
 PUR : パイルアップリジェクト
 POL : 極性
 DCG : デジタルコースゲイン
 DFG : デジタルファインゲイン
 TMS : タイミング選択
 CFF : CFD ファンクション
 CFD : CFD デイレイ
 IHW : インヒビット幅
 PRO : ドーターボードプリアンプ切替
 DIF : ドーターボード微分定数切替
 PZD : ドーターボードポールゼロ
 FGD : ドーターボードファインゲイン

※CH 毎はここまで

MOD : モード
 MMD : 計測モード
 MTM : 計測時間
 CLS : クロック選択

• Calculation (計算) 部

※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)
peak(ch)	: ROI 間のピーク位置 (ch)
centroid(ch)	: ROI 間の中心位置 (ch)
peak(count)	: ROI 間のピークカウント数
gross(count)	: ROI 間のカウント数の総和
net(count)	: ROI 間のバックグラウンドを差し引いたカウント数の総和
FWHM(ch)	: ROI 間の半値幅 (ch)
FWHM	: ROI 間の半値幅
Energy(keV)	: ROI 間のピークのエネルギー値 (keV)

• Status (ステータス) 部

※以下 CH 毎に保存

input total count	: トータルカウント
throughput count	: スループットカウント
pileup count	: パイルアップカウント※非実装
input total rate	: トータルカウントレート
throughput rate	: スループットカウントレート
pileup rate	: パイルアップカウントレート※非実装

• Data (データ) 部

各チャンネル毎のヒストグラムデータ。最大 2048 点。

7. 2. 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 桁付加したのになります。

例1: 「list file path」に“D:¥data¥123456.bin”、「number」に“1”と設定した場合、“D:¥data¥123456_000001.bin”。

例2: 「list file path」に“D:¥data¥123456”、「number」に“100”と設定した場合、“D:¥data¥123456_000100”。

「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 (APN532D 32CH の場合)

1 イベントあたり 80bit (10Byte、5WORD)

Bit79	76	75			64
空き[3..0]		ABS[43..32]			
63					48
ABS[31..16]					
47					36
ABS[15..0]					
31	29	28			16
空き[2..0]		PHA[12..0]			
15	8		7	5	4
空き[7..0]		UNIT[2..0]		CH[4..0]	
					0

図 19 リストデータ (80 bit) 構成

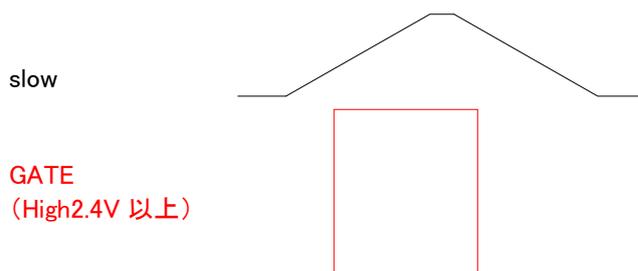
- Bit79 から Bit76 空き。4Bit
- Bit75 から Bit36 ABS(アブソリュート)カウント。44Bit。1Bit あたり 20ns。
最大計測時間は約 97 時間 (97 時間 $\approx 2^{44} * 20\text{ns}$)。
- Bit31 から Bit29 空き。3Bit
- Bit28 から Bit16 PHA(波高値)。ADC gain が最大 2048 の場合は、11Bit、0 から 2047。
- Bit15 から Bit8 空き。8Bit。
- Bit7 から Bit5 ユニット番号。3Bit。
ユニット 1 は 0、ユニット 8 は 7。
- Bit4 から Bit0 CH 番号。5Bit。

8. 機能

8. 1. GATE 信号によるイベントデータ取得

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、フロントパネルの LEMO コネクタ「GATE」に対し TTL の信号を入力します。High の時が計測をし、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 信号を作ります。



8. 2. VETO 信号によるイベントデータ破棄

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、フロントパネルの LEMO コネクタ「VETO」に対し TTL の信号を入力します。Low の時が計測をし、High の時は計測しません。

8. 3. 外部クロック使用時

フロントパネルの LEMO コネクタ「CLK」に外部クロックを供給することで同期をとることが可能です。設定手順は以下の通りです。

1. 「CLK」に外部から TTL レベルの 25MHz の矩形信号を入力します。
2. DSP MCA の「config」タブ内「clock」を「external」に変更します。設定前に必ず上記 1.を行ってからにしてください。

8. 4. FWHM(Full Width at Half Maximum、半値幅)の計算方法

「status」タブ内にある FWHM(Full Width at Half Maximum)は、以下の通りに算出されています。

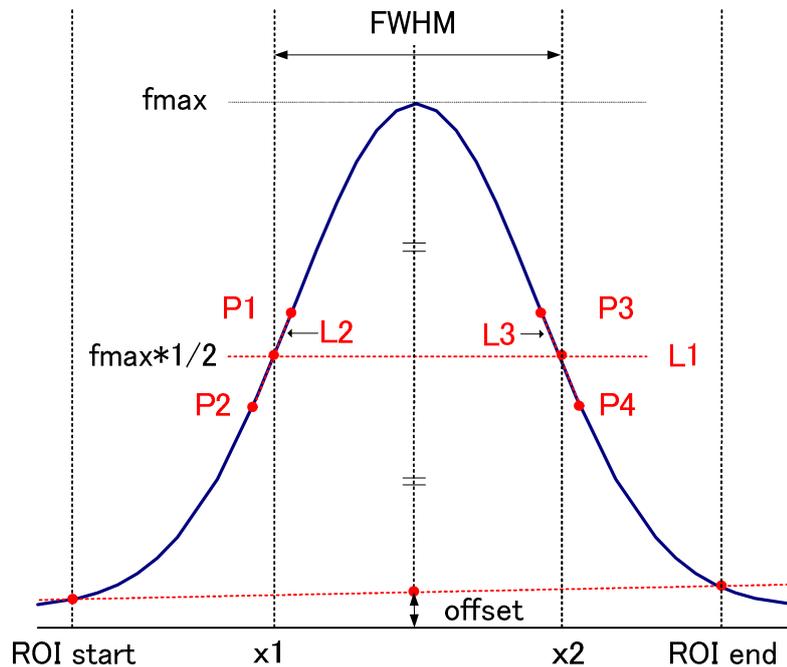


図 20 FWHM 算出

- (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。

8. 5. 2 点校正の計算方法

※以下は、DSP MCA のバージョン 2.3.8 以降に該当します。

グラフの X 軸単位目盛をエネルギー(keV)にするために、2 つエネルギーピークの centroid を使用した 2 点校正を行っています。

「histogram」タブ内グラフ右側に位置する「X Scale」にて、ラジオボタン「keV」を選択します。次に、「centroid(ch)」での値を「centroid(ch)」に、それぞれの ch に該当するエネルギー値を「energy(keV)」に入力します。

「X Scale」の「centroid(ch)」または「energy(keV)」を入力すると、下側に位置する「*a(keV)」と「+b(keV)」に、以下の式にて算出された、一次式 $y=ax+b$ の傾き a と切片 b が自動で反映されます。

$$a = (\text{energy1} - \text{energy2}) / (\text{centrid1} - \text{centroid2})$$
$$b = y - ax$$

例とし、Co-60 の 1173.2keV の centrid が 5278.5ch、1332.5keV の centrid が 5997.4ch の場合は、

$$a = (1332.5 - 1173.2) / (5997.4 - 5278.5) = 0.221589, \quad b = 1332.5 - 0.221589 * 5997.4 = 3.544902。$$

以上により、「*a(keV)」には 0.221589、「+b(keV)」には 3.544902 と自動で反映され、X 軸の単位目盛は、一次式 $0.221589 * ch + 3.544902$ にて作成されます。

9. ネットワーク情報の変更

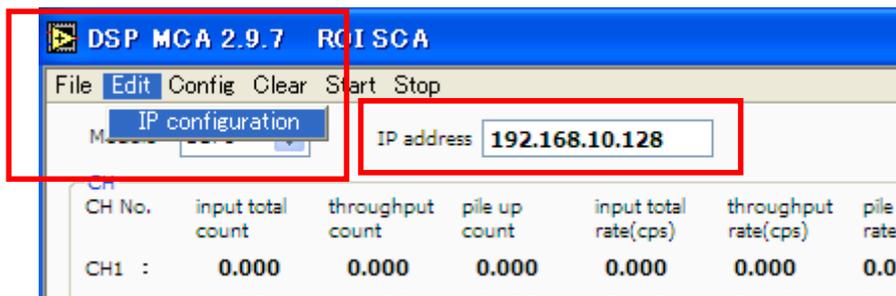
DSP が持つ、IP アドレスとサブネットマスクとデフォルトゲートウェイといったネットワーク情報を、DSP MCA ソフトウェアから変更可能です。以下にその設定方法を記載します。

※注意※

DSP 自体での現在の設定値の確認や、直接設定する場合は、後述の「CPU ボードでの設定方法」を参照ください。

9. 1. DSP MCA ソフトウェアでの設定方法

(1) メイン画面「IP address」には現在の IP アドレスが反映されています。メニュー「Edit」-「IP configuration」をクリックします。



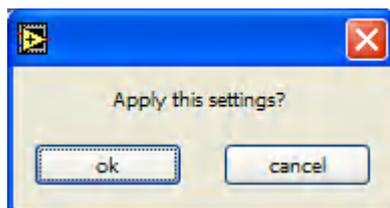
実行後、設定画面「IP configuration」が表示されます。



(2) 画面「IP configuration」にて、DSP に設定する値を入力します。画面右側には変更前の値が表示されます。下記の例では「IP address」だけ「192.168.10.130」と変更しています。



(3) 変更後、「apply」ボタンをクリックします。

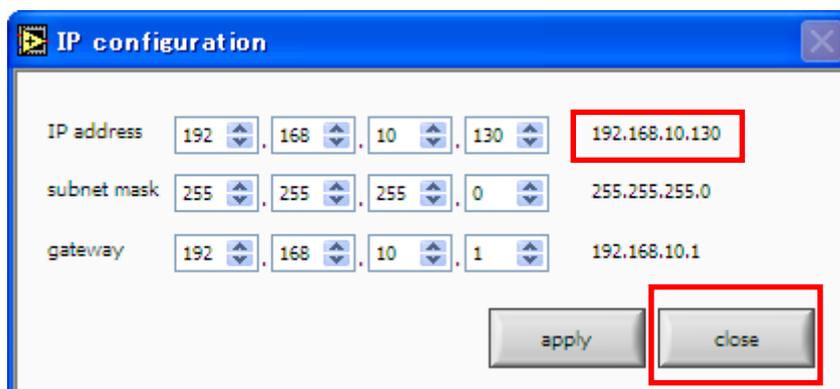


実行後以下の確認ダイアログが表示されます。
 設定を変更する場合は「OK」ボタンをクリックします。キャンセルする場合は「cancel」をクリックします。
 「OK」ボタンをクリックして正常に変更された場合、以下のダイアログが表示されます。

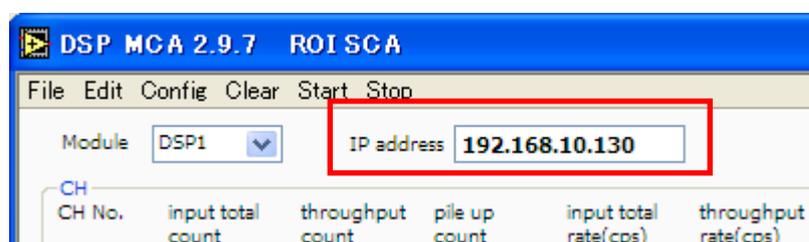


このダイアログが表示されましたら、DSP の電源を一旦切り、再び電源を入れ直してください。
 電源を入れ直した後、「OK」ボタンをクリックします。「OK」ボタンをクリックすると、設定画面に戻ります。

(4) 設定画面右側の設定値表示が変更した値に更新されます。設定が正しければ「close」ボタンをクリックして、この画面を閉じます。



(5) メイン画面「IP address」が更新されていることを確認します。



(6) コマンドプロンプトにて PING コマンドが正常に実行できることを確認します。

コマンド例:

C:¥>ping 192.168.10.130

9. 2. CPU ボードでの設定方法

CPU ボードの IP アドレス、サブネットマスク、デフォルトゲートウェイの設定は変更可能です。ネットワーク情報は以下の CPU ボード APG8101 に確保されています。以下に APG8101 を使用したネットワーク情報の設定方法を記載します。

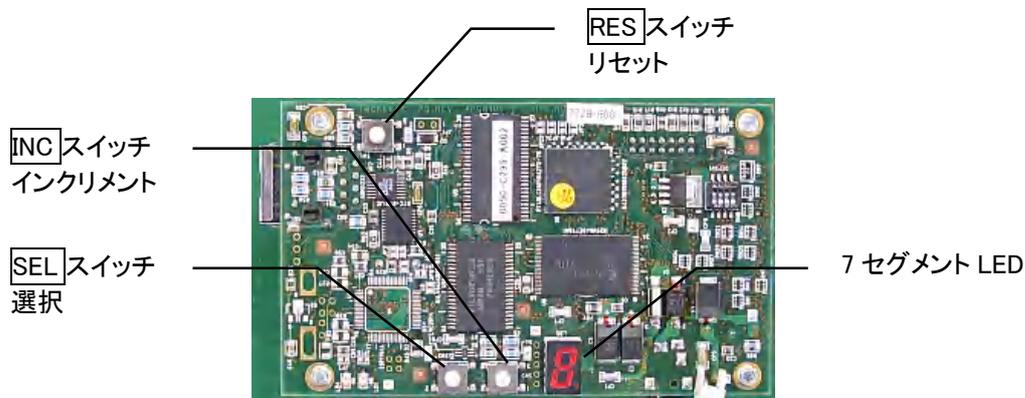


図 21 CPU ボード APG8101

- CPU ボード APG8101 上の、**SEL** スイッチ、**INC** スイッチ、**RES** スイッチ、7 セグメント LED の位置を確認します。
※VME シャーシにて設定作業を行う場合は、怪我をしないように作業スペースを十分確保してください。
- DSP の電源を入れます。
- **SEL** スイッチを押したままの状態 で **RES** スイッチを一瞬おします。
- 1 秒ほど待った後、**SEL** スイッチを離します。
離した後、7 セグメント LED のドット部分が点滅していることを確認します。
7 セグメント LED のドット部分が点滅は、24 回ある設定の先頭を表しています。
点滅していない場合は **RES** スイッチを押し、(3) からやり直してください。
- IP アドレスを設定します。
設定は 16 進数表記で設定します。デフォルトの 192.168.10.128 の場合、「C0A80A80」の 8 文字を設定します。
7 セグメント LED を見ながらず「C」になるまで **INC** スイッチを連続しておします。「C」になったら次の「0」の設定に移るため **SEL** スイッチを 1 回押します。
次の値が表示されドットが点灯していることを確認します。
ドットの点灯は設定 8 ビット中下位 4 ビットの設定中であることを表現しています。
セグメント LED を見ながら「0」になるまで **INC** スイッチを連続しておします。
同じようにして残り 6 文字も設定します。
- サブネットマスクを設定します。
IP アドレスの 8 文字設定後サブネットマスクの設定に移ります。
設定は 16 進数表記で設定します。デフォルトの 255.255.255.0 の場合、「FFFFFF00」の 8 文字を設定します。
設定方法は IP アドレスの時と同じです。
- デフォルトゲートウェイを設定します。
サブネットマスクの 8 文字設定後デフォルトゲートウェイの設定に移ります。
設定は 16 進数表記で設定します。デフォルトの 192.168.10.1 の場合、「C0A80A01」の 8 文字を設定します。
設定方法は IP アドレスの時と同じです。
設定を完了すると、先頭の IP アドレスの設定に戻り、7 セグメント LED には「C」と表示されドット部分が点滅します。
- 設定内容を確認します。
SEL スイッチを 24 回連続的に押しなが設定した内容を確認し、先頭まで戻れることを確認します。
- **RES** スイッチを押します。

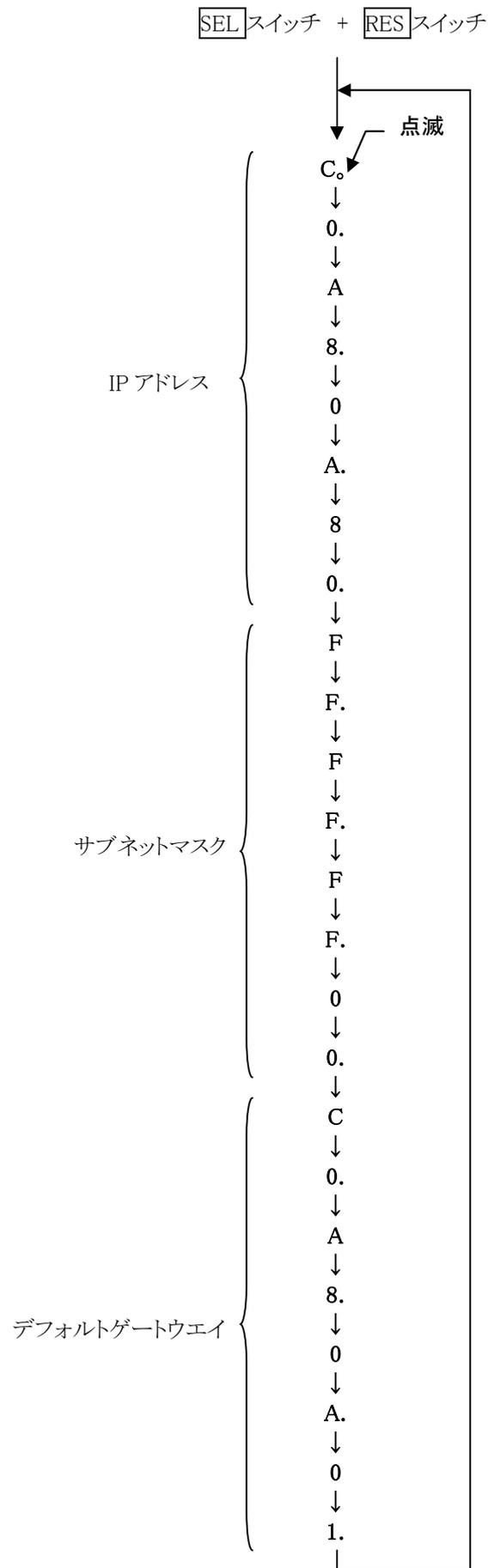


図 22 ネットワーク情報設定順序

10. トラブルシューティング

(1) 「connection error」エラーが発生する



起動時またはメニュー「config」にてエラーがする場合は、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。

以下を確認します。

- ① 起動前の構成ファイル config.ini の「IP」が「192.168.10.128」と設定されており、[System]セクションの各ポート番号が定義されており、DSP MCA を起動して「IP Address」の表示が同じあることを確認します。
- ② PC のネットワーク情報が DSP と接続できる設定かどうか確認します。DSP のデフォルト値は以下の通りです。

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 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。HUB を使用せず PC と DSP を直接接続する際はクロスケーブルを使用します。
- ④ コマンドプロンプトにて ping コマンドを実行し DSP と PC が接続できるか確認します。
- ⑤ DSP の電源を入れ直し、再度 ping コマンドを実行します。
- ⑥ ウィルス検出ソフトやファイヤーウォールソフトを OFF にします。
- ⑦ PC の省電力機能を「常に ON」にします。
- ⑧ ノート PC などの場合無線 LAN 機能を無効にします。

(2) コマンドエラーが発生する

DSP の有効 CH 数が正しくない可能性があります。

以下の確認をします。

- ① 使用 DSP の CH 数を確認
- ② 「config」タブ内「number of CH」が、使用する DSP の CH 数と同じであることを確認します。

(3) ヒストグラムが表示されない

「Start」を実行しても「histogram」タブのグラフが何も表示されない場合、以下の点を確認します。

- ① 「histogram」タブ内「plot ON」にて「CH1」を ON に設定します。
- ② 「input total rate(cps)」と「throughput rate(cps)」がカウントしているか確認します。
- ③ 「DAC monitor CH」を「CH1」に、「DAC monitor type」を「pre amp」にして、プリアンプ信号の波高が小さすぎたり大きすぎたりせず、100mV から 700mV くらい出ているか確認します。
- ④ DAC 出力を「slow」にして SLOW 系フィルタの信号が出ているか確認します。
- ⑤ 「slow trigger 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。

以上