

THIN-GEM アプリケーション リファレンスマニュアル



2021 年 8 月 30 日 1.0 版

(株)Bee Beans Technologies

内容

1. 概要	4
1.1. 参考資料	4
1.2. 用語	4
1.3. プラットフォーム	6
1.4. システム概要	7
2. 画面構成	9
2.1. 概要	9
2.2. メニュー及びステータスバー	10
2.3. 測定フォーム	11
2.3.1. サーバー設定ダイアログ	15
2.3.2. Readout 設定ダイアログ	17
2.3.3. TOF 設定ダイアログ	23
2.4. ログブックペイン	24
2.5. ログブックページ	26
2.6. 2D ヒストグラムウィンドウ	29
2.7. 1D TOF ヒストグラムウィンドウ	35
2.8. Statistics ウィンドウ	39
2.9. Readout Info ウィンドウ	42
2.10. Settings ウィンドウ	43
3. 入出力ファイル	48
3.1. ソフトウェア設定	48
3.1.1. thingem.xml	48
3.1.2. settings.ini	48
3.1.3. asic.ini	49
3.1.4. runno.txt	49
3.2. 測定ログ	49
3.2.1. Raw データファイル(*.edb)	49
3.2.2. 3D データファイル(*.3dt)	50
3.2.3. asic.txt	50
3.2.4. title.txt	51
3.2.5. description.txt	51
3.2.6. readoutinfo.txt	51
3.2.7. stat.txt	51
3.2.8. setting.txt	51

3.3.	グラフデータ.....	51
3.3.1.	PNG ファイル (*.png)	51
3.3.2.	CSV ファイル (*.csv)	52

1. 概要

本書は、「MPGD-256ch-4M-Board 用イベント方式(5Byte)ファームウェア」を使用した放射線検出システム THIN-GEM 用アプリケーションソフトウェアのリファレンスマニュアルです。

THIN-GEM の設置と測定準備作業については、参考資料[1]を参照してください。

ハードウェア THIN-GEM の詳細については、参考資料[2]を参照してください。

アプリケーションソフトウェアのクイックスタートガイドは、参考資料[3]を参照してください。

本アプリケーションで扱われる 3D データファイルのフォーマット仕様については、参考資料[4]を参照してください。

本書はソフトウェアバージョン 0.6.6 以降に適用します。

1.1. 参考資料

- [1] THIN-GEM 検出器 設置と測定準備作業 0.4 版
(株)BeeBeans Technologies, 2020 年 9 月 24 日
- [2] GEM 型中性子二次元検出器 P-THIN-GEM システム BBTX-098 機器詳細仕様 1.0.1 版
(株)BeeBeans Technologies, 2021 年 8 月 19 日
- [3] THIN-GEM アプリケーション クイックスタートガイド 1.0 版
(株)BeeBeans Technologies, 2021 年 8 月 30 日
- [4] THIN GEM アプリケーション 3D データファイルフォーマット仕様 0.1 版
(株)BeeBeans Technologies, 2017 年 6 月 22 日

1.2. 用語

本書で使用する用語を、表 1-1 に示します。

表 1-1.用語

項番	用語	説明
1	Readout モジュール	THIN-GEM 本体に搭載している読み出し基盤「MPGD-256ch-4M-Board」を指します。

項番	用語	説明
2	CUI サーバー	<p>Readout モジュールと通信し、各種設定の読み書き、測定制御、Raw データの読み込み・保存などを行うサーバーソフトウェアです。</p> <p>実行ファイル名は thingemsvr.exe です。</p>
3	GUI クライアント	<p>CUI サーバーの GUI フロントエンドソフトウェアです。</p> <p>実行ファイル名は ThinGem.exe です。</p>
4	イベント	<p>Readout モジュールが T0 シグナル(パルス中性子源から中性子が発生したタイミングで発せられる信号)を受けたり、中性子を検出したりする毎に生成するデータを指します。</p> <p>各イベントは 5byte の固定長データです。</p>
5	Raw データ	<p>Readout モジュールで生成されたイベントを、THIN-GEM アプリケーションが TCP 接続経由で順次読み出した生データを指します。</p>
6	コインシデンスイベント	<p>中性子を検出したときに生成されるイベントです。検出座標、および、TOF 情報を含みます。</p> <p>詳細は、参考試料[2]を参照してください。</p>
7	T0 イベント	<p>T0 シグナルを検出した時点で生成されるイベントです。このイベント発生時に直前に破棄された T0 イベント数、および、その他の破棄されたイベント数情報を含みます。</p> <p>詳細は、参考試料[2]を参照してください。</p>

項番	用語	説明
8	Time イベント	<p>T0 シグナルを検出した時点で生成されるイベントです。イベント発生時の時刻情報(Readout モジュール起動時からの 10 ナノ秒単位の経過時刻)を含みます。</p> <p>実際には、時刻情報の上位 24bit、および、下位 24bit を示す 2 つのイベントから構成されます。</p> <p>詳細は、参考試料[2]を参照してください。</p>
9	3D データ	<p>Raw データを元に、中性子強度を 3 次元配列にまとめたものを指します。検出座標(X、Y)、および、TOF の 3 軸で構成されます。</p> <p>TOF 軸の配列長は 4096 で固定され、ユーザーが最小 TOF、および、最大 TOF を指定できます。</p> <p>ファイルへ出力したときのフォーマット仕様は、参考資料[4]を参照してください。</p>
10	フォアグラウンドデータ	直近で測定したデータ、または、ログブックページ(2.5)から Load Raw Data、Load 3D Data - Load 3D でロードしたデータを指します。
11	バックグラウンドデータ	<p>ログブックページ(2.5)から Load 3D Data - Load as Background でロードしたデータを指します。</p> <p>2D ヒストグラムウィンドウ(2.6)からバックグラウンド除去機能で使します。</p>

1.3. プラットフォーム

表 1-2. サポートプラットフォーム

項番	OS	備考
1	Windows10(64bit)以降	ビルドは Windows7(64bit)で行っていますが、動作確認は Windows10 のみ行っています。

項番	OS	備考
2	Mac OS X 10.10 以降	
3	Scientific Linux 6.4	その他の Linux についてはご相談ください。

1.4. システム概要

THIN-GEM アプリケーションは、GUI クライアントと CUI サーバーから構成されます。CUI サーバーは、Readout モジュール (THIN-GEM) と通信し、各種設定の読み書き、測定制御、Raw データの読み込み・保存などを行います。GUI クライアントは CUI サーバーの GUI フロントエンドです。

通常、CUI サーバーは GUI クライアントと同じ PC 上で動作します (図 1-1)。デフォルト動作では、GUI クライアントが CUI サーバーの起動・終了を管理します。

任意の PC 上で CUI サーバーをあらかじめ起動しておき、GUI クライアントから接続して動作させることもできます (図 1-2)。この場合、CUI サーバーを動作させるのは、GUI クライアントを起動するのと同じ PC でも構いません。CUI サーバーの起動・終了は、ユーザーが管理する必要があります。

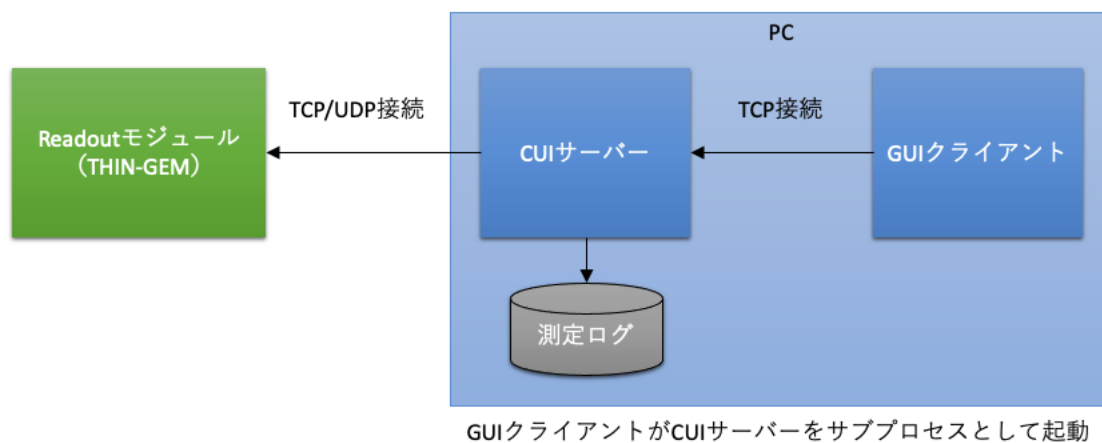
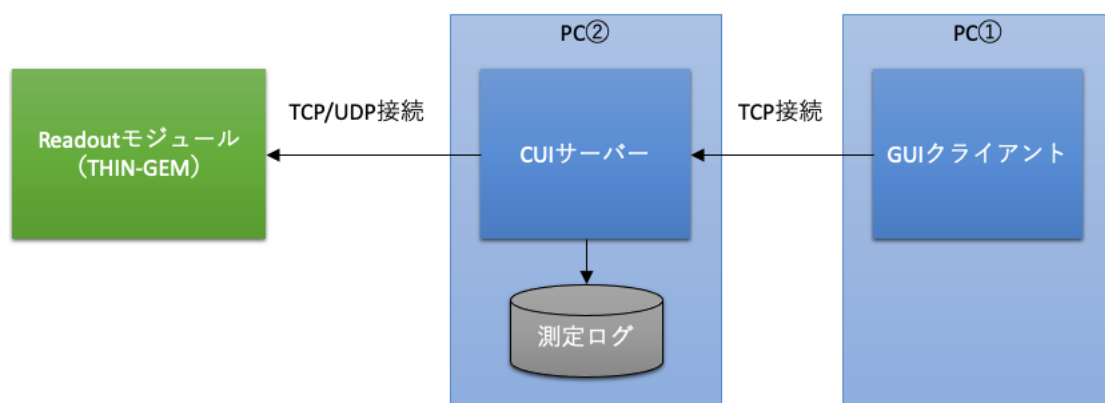


図 1-1. システム概要 (ローカル接続時)



GUIクライアントは、事前に起動してあるCUIサーバーへ接続する

図 1-2.システム概要(リモート接続時)

2. 画面構成

2.1. 概要

図 2-1.メイン画面構成を以下に示します。

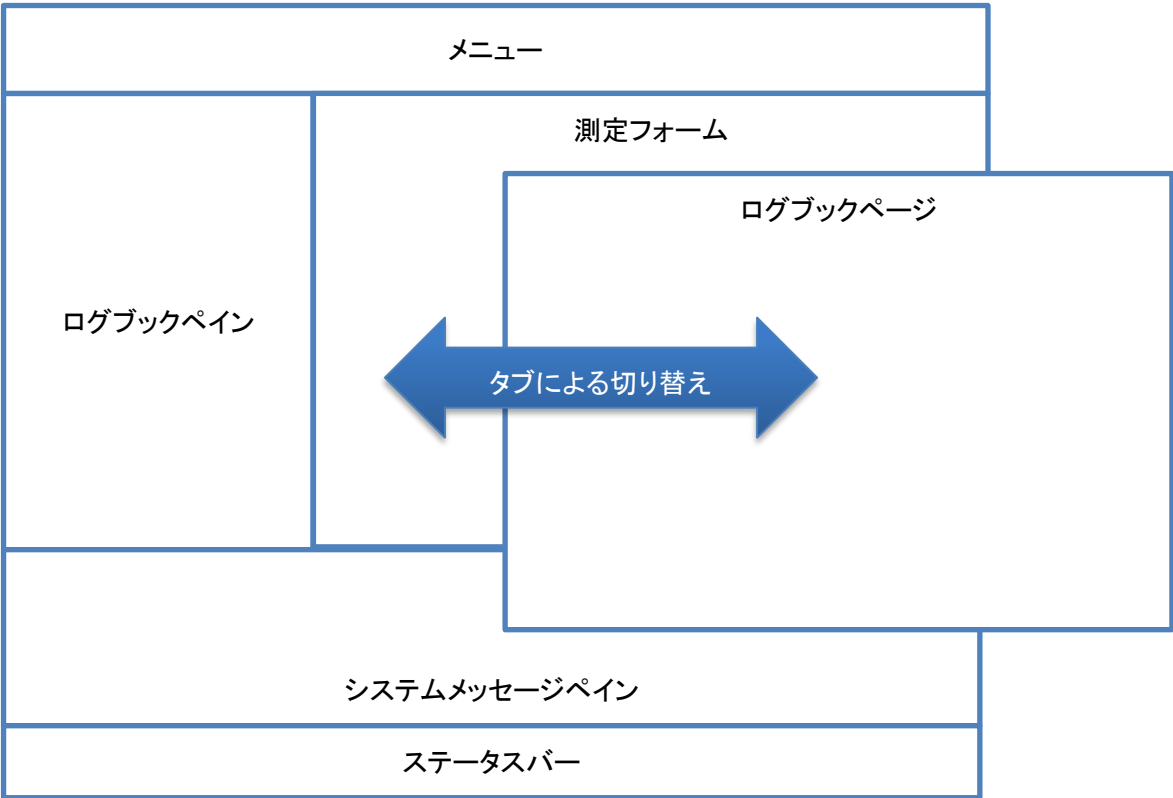


図 2-1.メイン画面構成

表 2-1.メイン画面一覧

項番	画面名	説明
1	メニュー (2.2)	アプリケーションの終了やペインの表示切り替えなどの操作メニューです。
2	ログブックペイン (2.4)	測定結果のログディレクトリ概要を一覧表示します。最近の測定結果が一覧の先頭に表示されます。 ドッキングウィンドウなのでメインウィンドウと別のウィンドウとして表示することができる他、View メニュー (2.2) で表示、非表示の切り替えができます。

項番	画面名	説明
3	システムメッセージペイン	システム動作のログを出力します。 ドッキングウィンドウなのでメインウィンドウと別のウィンドウとして表示することができる他、View メニュー(2.2)で表示、非表示の切り替えができます。
4	測定フォーム(2.3)	Readout に接続して測定を行うときに使用するフォームです。 ログブックページ(2.5)とタブで切り替えます。
5	ログブックページ(2.5)	ログブックペイン(2.4)をダブルクリックすると該当ログの詳細を表示します。過去に測定したデータの再ロードなどはここから行います。 測定フォーム(2.3)とタブで切り替えます。
6	ステータスバー(2.2)	システム状態や、長い時間を要する処理のプログレスバーを表示します。

メインウィンドウの他に、2D ヒストグラムウィンドウ(2.6)、1D TOF ヒストグラムウィンドウ(2.7)、Statistics ウィンドウ(2.8)、Readout Info ウィンドウ(2.9)、Settings ウィンドウ(2.10)などのサブウィンドウがあります。

2.2. メニュー及びステータスバー

表 2-2.メニュー

項番	メニュー	機能
1	File - Exit	確認ダイアログを表示してアプリケーションを終了します。MAC OSX の場合は ThinGem - Quit ThinGem となります。
2	File - Load Asic File...	既存の ASIC 設定(Vth Scan の結果)ファイルを読み込みます。読み込み対象となるのは、Save Asic File As メニューから保存したファイル、測定毎にログディレクトリに保存されるファイル(asic.txt)です。
3	File - Save Asic File As...	現在の ASIC 設定(Vth Scan の結果)を、名前をつけてファイルに保存します。

項番	メニュー	機能
4	View - Show Readout Info...	Readout モジュールのレジスタ情報を表示する Readout Info ウィンドウ (2.9)を開きます。
5	View - Show Settings...	Settings ウィンドウ (2.10)を開きます。
6	View - System Message	システムメッセージペインの表示、非表示を切り替えます。
7	View - Log Book	ログブックペイン (2.4) の表示、非表示を切り替えます。
8	About - About ThinGem	バージョン情報を表示します。MAC OSX の場合は、ThinGem - About ThinGem となります。

ステータスバーの左サイドには、システム状態、右サイドには長い時間を要する処理時にプログレスバーが表示されます。

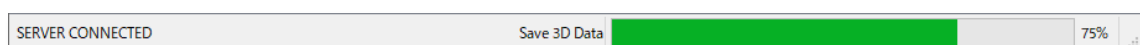


図 2-2.ステータスバー

2.3. 測定フォーム

測定フォームは Readout モジュールを使用した測定を行う際に使用する画面です。ロードしたデータのヒストグラムを複数開く場合にも使用できます。

The screenshot shows the THIN GEM Measurement window. It includes a menu bar (File, View, About), tabs (Measurement, Log Book), and input fields for #Run (1) and Title (2). A large text area for Experiment Description (3) is on the left, and a Start button (4) is on the right. Below these are controls for Stop Trigger (Manual (5)), Condition (6), and Repeat (7). A progress bar shows 0%. Three buttons are present: Detail Statistics... (8), Show 1D TOF (9), and Show 2D Histogram (10). A status section displays Start Date (11), Current Date (12), Duration (13), Coincidence Event Rate (14), Coincidence Events (15), and T0 Events (16). Checkboxes for Save Raw Data (17) and Auto Save 3D at Stop (18) are also shown. At the bottom, green buttons for Server (19) and Readout (20) are displayed, along with TOF Setting... (21) and a status bar (22) showing 0 - 40.96 usec 4,096 bins.

図 2-3.測定フォーム

表 2-3.測定フォームの項目

項番	項目	説明
1	#Run	測定中の Run 番号、または、測定停止中には次の測定で使用する Run 番号を表示します。
2	Title	測定のタイトルを設定します。測定後に、ログブックページ (2.5) から編集することができます。 半角英数字のみの対応です。
3	Description	測定のメモを記述します。測定後に、ログブックページ (2.5) から編集することができます。 半角英数字のみの対応です。
4	Start/Stop	未測定時には Start ボタン、測定中は Stop ボタンとなります。測定開始、停止に使用します。

項番	項目	説明
5	Stop Trigger	<p>測定停止のトリガを設定します。Manual 以外を選択した場合は Condition を指定します。</p> <p><u>Manual</u>: Stop ボタンのみで停止します。Condition は無視します。</p> <p><u>Duration</u>: 時間(秒)で停止します。mm:ss または hh:mm:ss の形式でも指定できます。</p> <p><u>Coincidence</u>: 指定されたコインシデンスイベント数を超えたら停止します。</p> <p><u>T0 Counts</u>: 指定された T0 イベント数を超えたら停止します。</p>
6	Condition	Stop Trigger の停止条件パラメータを指定します。Stop Trigger で Manual が指定された場合、この値は無視されます。
7	Repeat	Stop Trigger の条件で測定を繰り返したい場合に設定します。有効にした場合、Stop Trigger の条件で測定が終了した場合は、次の測定が自動的に開始されます。Stop ボタンで測定を手動停止した場合は、次の測定は自動開始されません。また、繰り返し測定中に Repeat のチェックを外すと、現在の測定が Stop Trigger の条件を満たした時点で測定が終了し、次の測定は自動開始されません。
8	Detail Statistics...	Statistics ウィンドウ (2.8) を表示します。
9	Show 1D TOF	1D TOF ヒストグラムウィンドウ (2.7) を表示します。フォアグラウンドデータ(直近で測定したデータ、または、ログブックページ (2.5) からロードしたデータ)の内容を表示します。
10	Show 2D Histogram	2D ヒストグラムウィンドウ (2.6) を表示します。フォアグラウンドデータ(直近で測定したデータ、または、ログブックページ (2.5) からロードしたデータ)の内容を表示します。
11	Start Date	測定開始時刻を表示します。
12	Current Date	測定中の現在時刻を表示します。測定停止中には更新されません。
13	Duration	測定経過時間を表示します。
14	Coincidence Event Rate	コインシデンスイベントのイベントレートを cps(Count Per Sec) で表示します。単位は M(Mega) , k(kilo)、または、なしで切り替わります。
15	Coincidence Events	コインシデンスイベント数を表示します。

項番	項目	説明
16	T0 Events	T0 イベント数を表示します。
17	Save Raw Data	測定中の Raw データを.edb の拡張子でログディレクトリに保存します。Raw データはログブックページ(2.5)から読み込んで TOF を設定しなおして再可視化する場合などに使用できますが、時間に応じて多くのディスク容量が必要になります。
18	Auto Save 3D at Stop	<p>Per Pixel TOF をもった 3D データを測定停止時に自動保存します。</p> <p>自動保存を忘れた場合は、測定停止後、ログブックページ(2.5)でいずれかの測定ログを開いた後、Save 3D As ボタンから保存できます。</p> <p>Raw データと異なり、測定時間が長くても 1 つの 3D データあたり、400MB 程度のファイルサイズに抑えられますが、TOF Bin を設定し直すことはできません。</p>
19	Server...	<p>CUI サーバーの状態を表示し、サーバー設定ダイアログ(2.3.1)を開くボタンです。ボタンには CUI サーバーの IP アドレスと接続ポート番号が表示されます。</p> <p>ボタンの色によって、GUI クライアントと CUI サーバーの接続状態を示します。</p> <p><u>灰色</u>: 未接続 <u>緑</u>: 正常に接続 <u>黄色</u>: 処理中 <u>赤</u>: エラー発生</p>

項番	項目	説明
20	Readout...	<p>Readout モジュールの状態を表示し、Readout 設定ダイアログ(2.3.2)を開くボタンです。ボタンには Readout モジュールの IP アドレスとポート番号が表示されます。</p> <p>ボタンの色によって、CUI サーバーと Readout モジュールの接続状態を示します。</p> <p><u>灰色</u>: 未接続 <u>緑</u>: 正常に接続 <u>黄色</u>: 処理中 <u>赤</u>: エラー発生</p>
21	TOF Setting...	TOF の Bin や表示単位の設定を行うための TOF 設定ダイアログ(2.3.3)を開きます。
22	3D TOF 設定情報	TOF Setting の設定に従って、3D TOF 設定情報を表示します。

2.3.1. サーバー設定ダイアログ

THIN-GEM アプリケーションは GUI クライアントと CUI サーバーで構成されています(1.4 を参照)。ここでは、CUI サーバーに関する設定を行います。

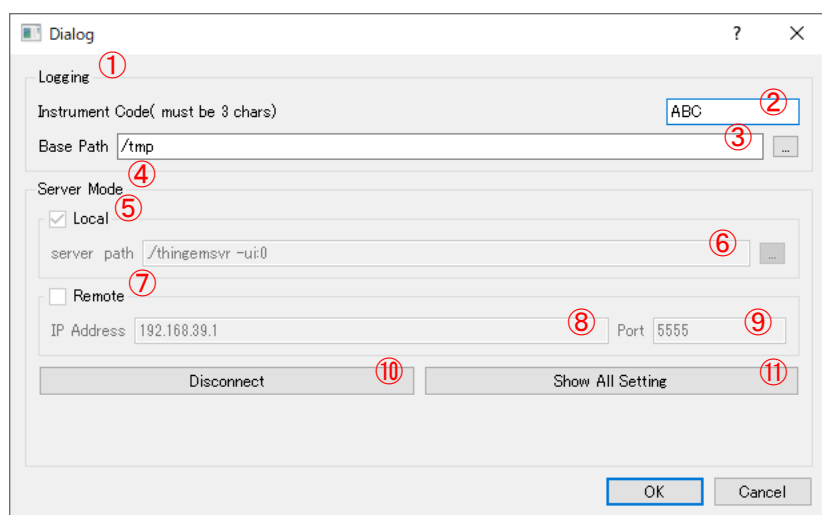


図 2-4.サーバー設定ダイアログ

表 2-4.サーバー設定ダイアログの項目

項番	項目	機能
1	Logging グループ	ログ保存に関する設定グループです。
2	Instrument Code	測定毎のログディレクトリ作成時の接頭辞で英数字3文字までの文字列を指定します。
3	Base Path	<p>測定毎のログディレクトリを作成するベースディレクトリを指定します。</p> <p>パス入力欄右の「…」ボタンをクリックして表示されるダイアログから指定できます。Windows の場合、例えば C:\data に測定データを保存したい場合は、ダイアログで、/cygdrive/c/data を指定してください。</p>
4	Server Mode グループ	CUI サーバーをローカルで起動して接続するか、リモートで起動した CUI サーバーに接続するかを選択するための設定グループです。
5	Local	<p>チェックすると、Connect 時には CUI サーバーを GUI クライアントのサブプロセスとして起動し、接続するようになります。Disconnect 時には CUI サーバープロセスを終了し、切断するようになります。</p> <p>デフォルトでは CUI サーバーの TCP ポート番号はシステムの空きポートを使用します。</p> <p>設定を変更するには、CUI サーバー接続を切断状態にしてください。</p>
6	Server Path	ローカル CUI サーバーの起動用コマンドラインを指定します。 通常は変更しないでください。

項番	項目	機能
7	Remote	<p>チェックすると、Connect 時にはリモートで既に動作している CUI サーバーへ接続するようになります。Disconnect 時には、切断のみ行うようになります（リモート CUI サーバープロセスは終了しません）。</p> <p>リモート CUI サーバーを利用する場合は、別途、既知の IP アドレス、TCP ポートで CUI サーバーの起動、停止を管理する必要があります。</p> <p>設定を変更するには、CUI サーバー接続を切断状態にしてください。</p>
8	IP Address	リモート CUI サーバーのホスト名または IP アドレスを指定します。
9	Port	リモート CUI サーバーの TCP ポート番号を指定します。
10	Connect/Disconnect	<p>CUI サーバーの接続、切断を行います。</p> <p>接続中は Disconnect、切断中は Connect と表示されます。接続中は Server Mode 設定を変更することはできません。</p>
11	Show Settings	Settings ウィンドウ (2.10) を開きます。メニュー「View - Settings」と同じ機能です (表 2-2)。

2.3.2. Readout 設定ダイアログ

THIN-GEM 本体に搭載している Readout モジュール「MPGD-256ch-4M-Board」に関する設定を行います。Readout モジュールへの接続に失敗する場合は、参考資料[3]を参照してください。

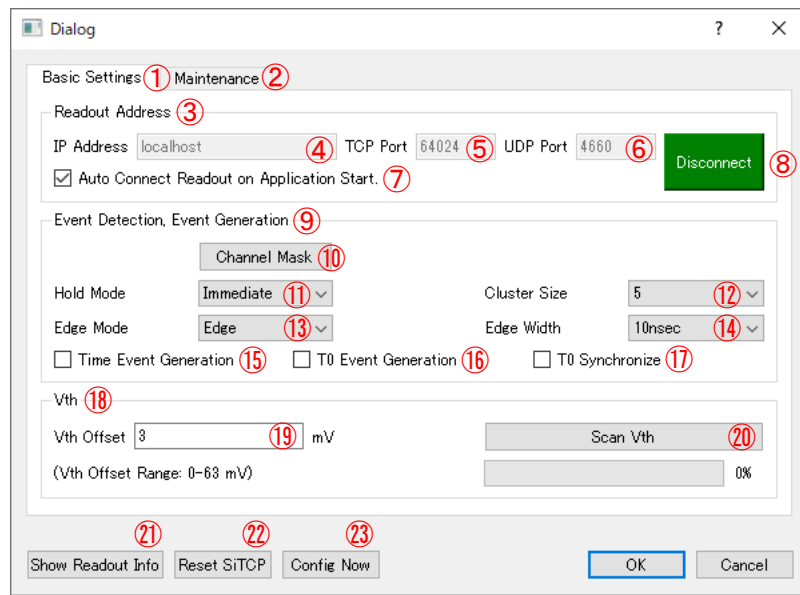


図 2-5.Readout 設定ダイアログ (Basic Settings タブ)

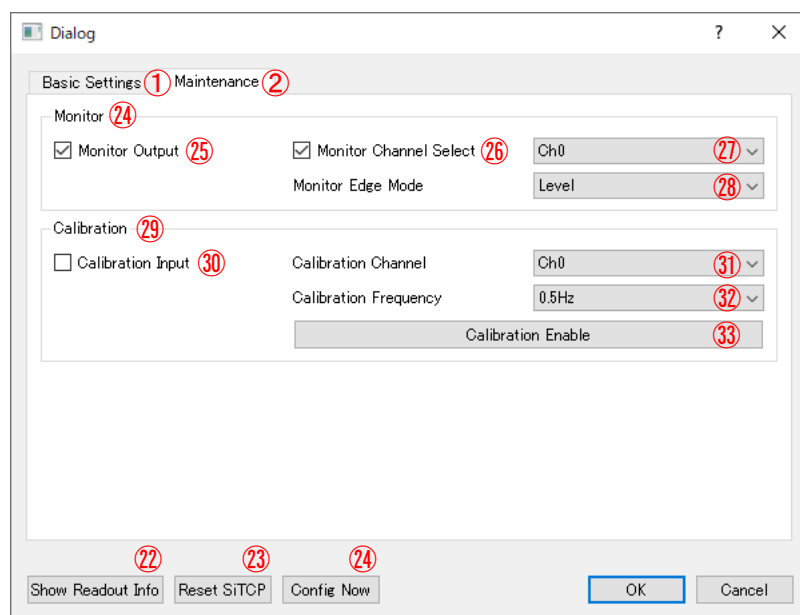


図 2-6.Readout 設定ダイアログ (Maintenance タブ)

表 2-5.Readout 設定ダイアログの項目

項番	項目	機能
1	Basic Settings タブ	Readout モジュールの基本設定に関するタブです。
2	Maintenance タブ	Readout モジュールのメンテナンス機能に関するタブです。

項番	項目	機能
3	Readout Address グループ	Readout モジュールの接続情報に関する設定グループです。
4	IP Address	Readout モジュールの解決可能なホスト名または IP アドレスを設定します。
5	TCP Port	データを取得するための TCP ポートを設定します。
6	UDP Port	Readout モジュールの設定読み込み・変更を行うための UDP ポートを設定します。
7	Auto Connect Readout on Application Start	アプリケーション起動時に、Readout モジュールへの接続を試みるかどうかを設定します。
8	Connect/Disconnect	Readout モジュールとの接続、切断を行います。 切断中には Connect、接続中には Disconnect と表示されます。
9	Event Detection, Event Generation グループ	イベント検出条件や T0 などのイベント生成機能に関する設定グループです。
10	Channel Mask	マスクするチャンネルを設定します。ボタンを押下すると図 2-7.Channel Mask 設定ダイアログが表示されるので、マスクしたいチャンネルをチェックして OK ボタンを押下します。
11	Hold Mode	コインシデンスイベントの検出方式を指定します。 <u>Immediate</u> : クラスタ(ガス増幅された荷電粒子の塊)の検出が始まった最初のタイミングでコインシデンスイベントを生成します。イベント位置は、その時点で信号を検知した XY チャンネル範囲の中心点となります。 <u>Cluster</u> : クラスタの検出が始まってから検出が途切れるのを待って、コインシデンスイベントを生成します。イベント位置は、信号の検出が始まってから途切れるまでに鳴った XY チャンネル範囲の中心点となります。
12	Cluster Size	最大クラスタサイズを指定します。検出したクラスタ(荷電粒子の塊)の X 範囲または Y 範囲がこのサイズを超えると、コインシデンスイベントを生成しません。
13	Edge Mode	Level(レベル検出)か Edge(エッジ検出)かを選択します。

項番	項目	機能
14	Edge Width	Edge の幅を指定します。Edge Mode で Edge を設定した時に有効になります。
15	Time Event Generation	<p>チェックすると T0 シグナルを検出したタイミングで Time イベントを生成します。</p> <p>Time イベントに含まれる情報は、Readout モジュール起動時からの 10 ナノ秒単位の経過時刻です。</p>
16	T0 Event Generation	<p>チェックすると T0 シグナルを検出したタイミングで T0 イベントを生成します。</p> <p>THIN-GEM に T0 シグナルを入力している場合、T0 イベントを生成しなくても、コインシデンスイベントには適切な TOF 情報が格納されます。しかし、Statistics ウィンドウ (2.8) の T0 Events、T0 Interval、T0 Losses が計上されず、測定フォーム (2.3) の Stop Trigger に T0 Counts を指定しても機能しないことに注意してください。</p> <p>Readout モジュールに T0 シグナルを入力しない場合は、必ずチェックを外してください。</p>
17	T0 Synchronize	<p>チェックすると測定開始時に T0 シグナルの検出を待ってから開始します。</p> <p>Readout モジュール T0 シグナルを入力しない場合は、必ずチェックを外してください。</p>
18	Vth グループ	Vth に関する設定グループです。
19	Vth Offset	<p>Vth スキャンによって決定した Vth に、この値を加算して ASIC に設定します。</p> <p>Vth Offset 値の目安として、最初は 3 を指定することをお勧めします。測定を行った結果、感度が足りないようであれば 2 に、ノイズが多いようであれば 4 にして再測定を行ってみてください。なお、Vth Offset 値を変更するごとに、Vth スキャンを行う必要はありません (初回の Vth スキャンは必要です)。</p>

項番	項目	機能
20	Scan Vth	<p>Vth スキャンを開始します。処理を開始するとボタンが Cancel Vth Scan に変わり、押下すると中断します。</p> <p>Vth スキャンでは、検出器が無信号となる Vth を決定することで、検出器感度を校正します。適切に動作させるために、低圧電源(12V)を接続してから 30 分以上経過し、かつ、高圧電源を印加していない状態で Vth スキャンを行ってください。Vth スキャン実施時に、チャンバー内にガスが導入されている必要はありません。</p> <p>検出器の感度は温度に依存する特性があるため、室温環境等が変わった場合には Vth スキャンを行ってください。</p>
21	Show Readout Info	Readout Info ウィンドウ (2.9)を開きます。
22	Reset SiTCP	<p>測定中のソフトウェアの異常終了やネットワークの異常などによって、Readout モジュール側で TCP 接続が解放されず、測定開始で接続エラーとなる場合があります。このような場合に Readout モジュール側の TCP 接続をリセットするコマンドを発行します。</p> <p>実際の測定中には押下しないようにしてください。</p>
23	Config Now	設定ダイアログの内容を確定し、Readout モジュールへ設定書き込みを行います。測定開始時には、毎回自動で Readout モジュールの設定書き込みが行われるため、通常、Config Now ボタンは使用する必要はありません。
24	Monitor グループ	アナログモニター出力に関する設定グループです。
25	Monitor Output	モニター出力を行うかどうかを設定します。
26	Monitor Channel Select	個別のチャンネルについてモニター出力を行う場合に設定します。
27	Monitor Channel	個別に出力するチャンネルを選択します。
28	Monitor Edge Mode	モニター時の検出モードを設定します。
29	Calibration グループ	キャリブレーション入力に関する設定グループです。
30	Calibration Input	Calibration の入力を行うかどうかを設定します。
31	Calibration Channel	Calibration の入力チャンネルを選択します。

項番	項目	機能
32	Calibration Frequency	Calibration の周波数を選択します。
33	Calibration Enable	Calibration 信号を出力するかを設定します。ボタンを押下すると図 2-8.Calibration Enable 設定ダイアログが表示されるので、出力したい項目をチェックして OK ボタンを押下します。

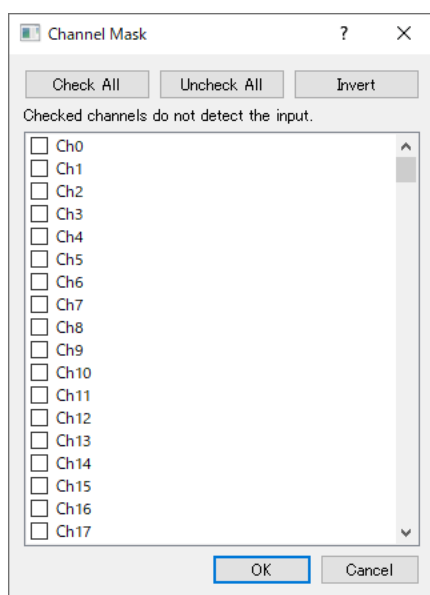


図 2-7.Channel Mask 設定ダイアログ

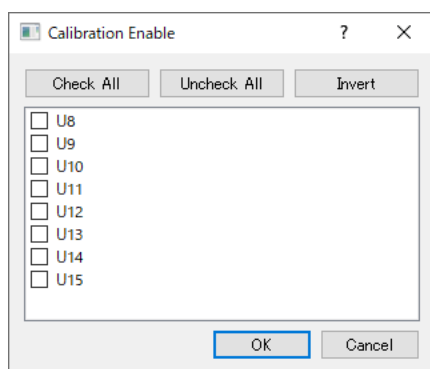


図 2-8.Calibration Enable 設定ダイアログ

2.3.3. TOF 設定ダイアログ

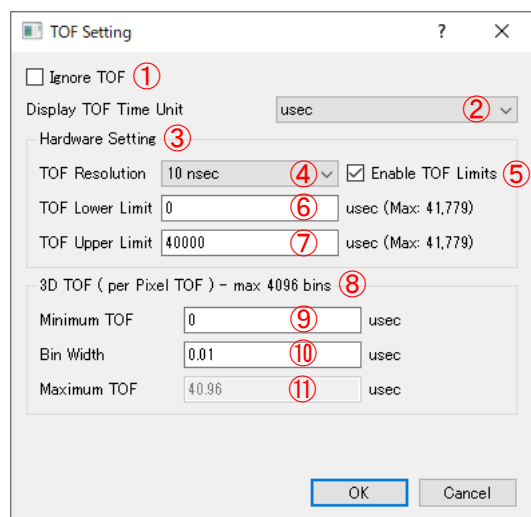


図 2-9.TOF 設定ダイアログ

表 2-6.TOF 設定ダイアログの項目

項番	項目	機能
1	Ignore TOF	コインシデンスイベントの TOF 情報を無視します。この機能が有効な場合、1D TOF ヒストグラムウィンドウ (2.7) は使用できません。 チェックしていると、測定時は TOF Lower Limit と TOF Upper Limit は無効化されます。
2	Display TOF Time Unit	GUI クライアント上で表示する TOF の時間単位を nsec, usec, msec から選択します。
3	Hardware Setting グループ	Readout モジュールに関する設定グループです。
4	TOF Resolution	TOF の時間分解能を設定します。この設定によって、TOF Lower Limit と TOF Upper Limit に設定できる最大値が変化します。
5	Enable TOF Limits	TOF Lower Limit と TO Upper Limit の設定を有効にします。
6	TOF Lower Limit	TOF の値の最小値を設定します。これ以下の TOF 値をもつイベントは発生しなくなります。 (Enable TOF Limits をチェックした場合のみ有効)

項番	項目	機能
7	TOF Upper Limit	TOF の値の最大値を設定します。これ以上の TOF 値をもつイベントは発生しなくなります。 (Enable TOF Limits をチェックした場合のみ有効)
8	3D TOF (per Pixel TOF)グループ	3D データに関する設定グループです。
9	Minimum TOF	3D データに集計する最小 TOF を設定します。0nsec 以上の値を設定してください。
10	Bin Width	3D データの Bin 幅を設定します。10nsec 以上の値を設定してください。
11	Maximum TOF	Minimum TOF と Bin Width の値から自動入力されます。この値は手動設定できません。3D データの Bin 数は 4096 固定です。

各入力欄を変更すると、入力欄が赤色(エラー)や黄色(警告)で表示されることがあります。

範囲外の値を入力した場合には赤色で表示されます。エラーを修正するまで OK ボタンを押下して設定を確定することができません。

また 10nsec で割り切れない値を入力した場合には黄色で表示されます。この場合、OK ボタンを押下して設定を確定することはできますが、10nsec で割り切れない値は OK ボタン押下時に切り捨てられます。

2.4. ログブックペイン

ログブックペインには、これまで測定したログディレクトリ情報の一覧が表示されます。

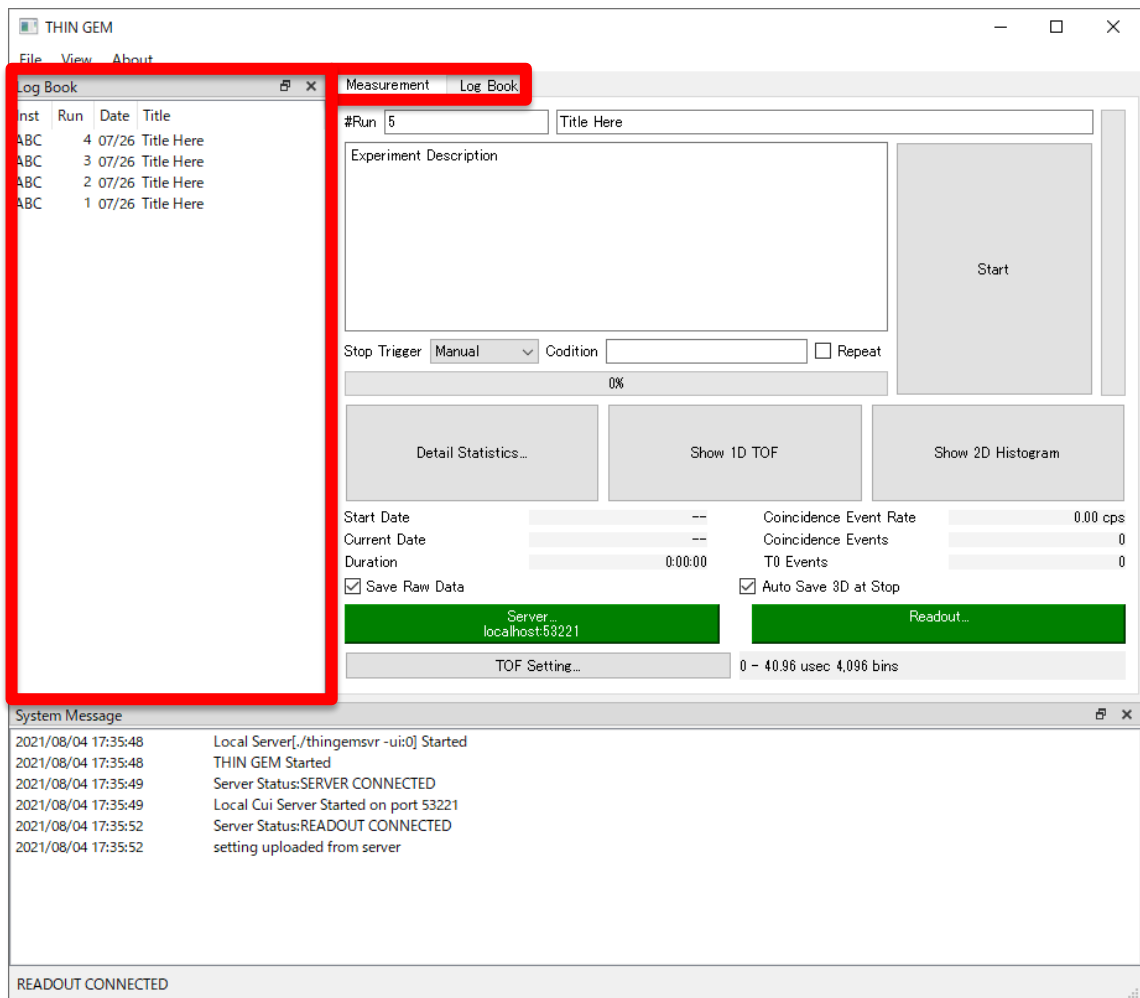


図 2-10.ログブックペインと切り替えタブ

ログブックペインに表示されるいずれかの測定ログをダブルクリックすると、その測定ログの情報がログブックページ(2.5)に表示されます。ログブックページ(2.5)から測定フォーム(2.3)へ戻るには、画面上部のタブで切り替えてください。

1 つ以上の測定ログを選択した状態で右クリックすると、コンテキストメニューが表示されます。

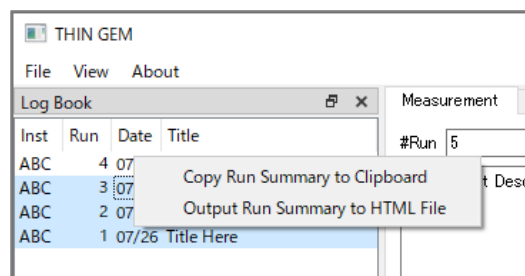


図 2-11.ログブックペイン - コンテキストメニュー

表 2-7. ログブックペイン - コンテキストメニューの項目

項番	項目	機能
1	Copy Run Summary to Clipboard	選択している測定ログについて、サマリー情報を表にしてクリップボードへコピーします。
2	Output Run Summary to HTML file	選択している測定ログについて、サマリー情報を表にして HTML ファイルへ出力します。

Copy Run Summary to Clipboard でクリップボードにコピーされた情報は、Windows メモ帳等のプレーンテキストエディタには CSV データとして貼り付けることができます。Microsoft Word や Excel、OpenOffice Writer や Calc には、表として貼り付けることができます。

CSV データとして貼り付ける場合は、複数行の実験メモ (Description) は、スペース文字区切りの 1 行の文字列に結合されることに注意してください。

Output Run Summary to HTML file で HTML ファイルへ出力される内容は、Copy Run Summary to Clipboard でクリップボードにコピーされるものと同じです。

Run	Title	Description	Start	End	Total Events
1	Title Here	Experiment Description	2020/03/06 13:35:30	2020/03/06 13:35:40	26,517,740
2	Title Here	Experiment Description	2020/03/06 13:36:09	2020/03/06 13:36:19	105,961,864
3	Title Here	Experiment Description	2020/03/06 13:36:42	2020/03/06 13:36:52	106,913,367

図 2-12.出力例 (HTML ファイルを Chrome ブラウザで表示)

2.5. ログブックページ

ログブックページでは、ログブックペイン (2.4) でダブルクリックされた測定ログについて、次のような操作を行うことができます。

- タイトルや説明の編集
- Raw データの再可視化
- 3D データの再読み込み
- 統計情報の確認
- ソフトウェア、ハードウェア、ASIC 設定の確認
- ソフトウェア、ハードウェア、ASIC 設定のロード
- バックグラウンドデータのロード (2D ヒストグラムウィンドウ (2.6) でのバックグラウンド除去機能で使用)

- 3D データの名称変更
- 3D データの削除
- フォアグラウンドデータを 3D データとして名前をつけて保存

読み込まれる測定ログは、サーバー設定ダイアログ (2.3.1) で指定した Base Path 以下にあります。

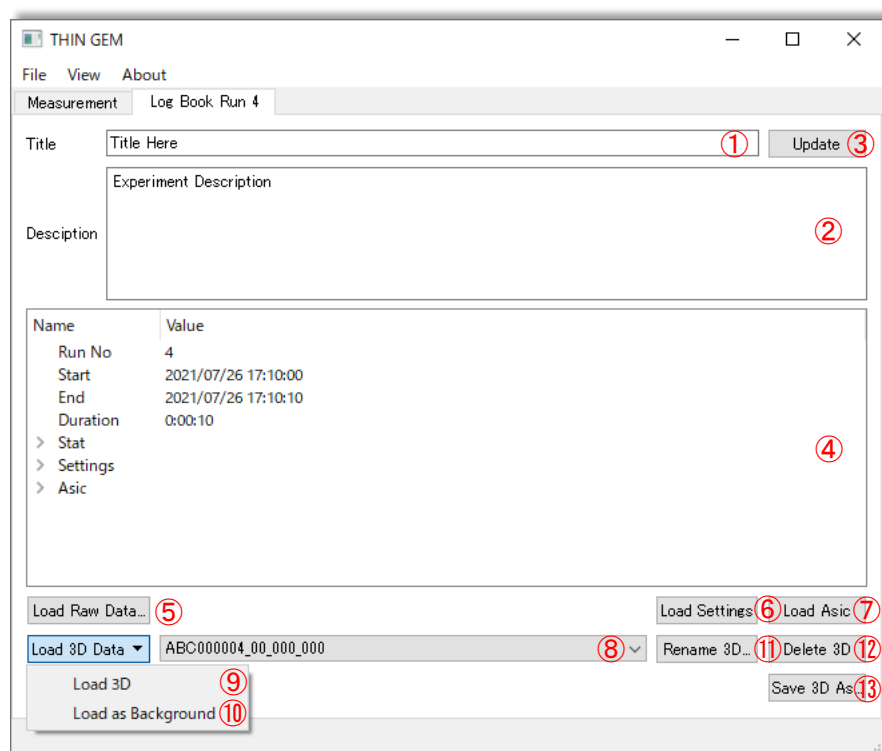


図 2-13.ログブックページ

表 2-8.ログブックページの項目

項番	項目	機能
1	Title	選択されている測定ログのタイトルです。
2	Description	選択されている測定ログの説明(メモ)です。
3	Update	Title と Description を更新します。

項番	項目	機能
4	データリスト	測定ログの詳細情報を表示します。 Run No: Run 番号 Start: 開始時刻 End: 終了時刻 Duration: 経過時間 Stat: 測定終了時の統計情報 Settings: 測定終了時の設定情報 Asic: 測定時の ASIC への Vth 設定情報
5	Load Raw Data...	Raw データ(ログディレクトリに edb ファイルがある場合、つまり、Save Raw Data をチェックして測定したログディレクトリを選択した場合)に有効化されます。ボタンを押下すると TOF 設定ダイアログ(2.3.3)が表示され、都度、TOF を設定して再可視化することができます。
6	Load Settings	該当測定ログのソフトウェアおよびハードウェア設定を読み込みます。ASIC 設定は読み込まれません
7	Load Asic	該当測定ログの ASIC 設定を読み込みます
8	3D データドロップダウンリスト	該当測定ログのログディレクトリに保存されている 3D データのドロップダウンリストです。Load 3D、Load as Background、Rename 3D、Delete 3D の処理対象とする 3D データを選択します。
9	Load 3D Data - Load 3D	選択された 3D データをフォアグラウンドのデータとして読み込みます。
10	Load 3D Data - Load as Background	選択された 3D データをバックグラウンドのデータとして読み込みます。現在のバージョンではバックグラウンドデータは 1D/2D ヒストグラムとして表示できません。バックグラウンドデータは、2D ヒストグラムウィンドウ(2.6)のバックグラウンド除去機能で使します。
11	Rename 3D...	選択された 3D データのファイル名を変更します。
12	Delete 3D	選択された 3D データを削除します。
13	Save 3D As...	現在のフォアグラウンドデータを 3D データとして名前をつけて保存します。開いている測定ログ以外のデータでも保存できることに注意してください。

2.6. 2D ヒストグラムウィンドウ

2D ヒストグラムウィンドウは、128x128 ピクセルの画像データを表示します。

次の方法で表示できます。

- 測定フォーム (2.3) の Show 2D Histogram ボタンを押下する
- ログブックページ (2.5) で Load Raw Data または Load 3D Data - Load 3D ボタンを押下し、保存データをロードする
- 2D ヒストグラムウィンドウから Remove Background 2D 機能を実行する
- 1D TOF ヒストグラムウィンドウ (2.7) の Select TOF Range 機能を有効にする

上記の操作のたびに新しい 2D ヒストグラムウィンドウが生成されます。

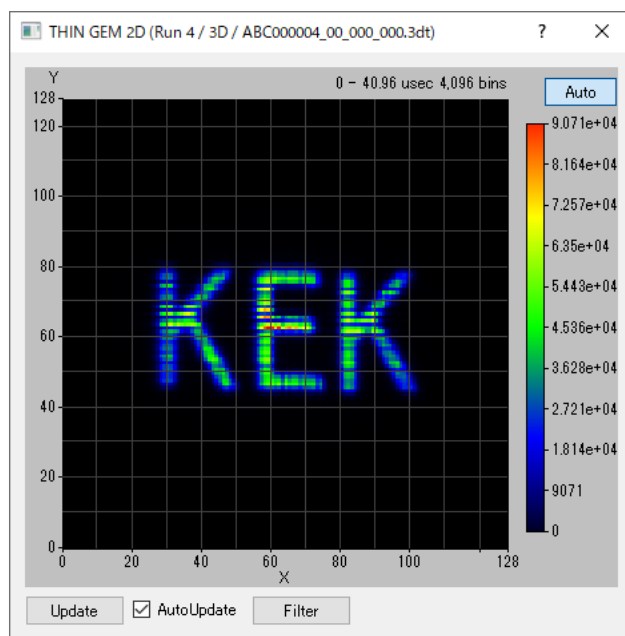


図 2-14.2D ヒストグラムウィンドウ

各ウィンドウは、ウィンドウタイトルとヒストグラム上部に表示される TOF 設定情報により、どのデータをどのような条件で表示しているかがわかるようになっています。

ウィンドウタイトルは次のように表示されます

- THIN GEM 2D (Run 99 / Measuring) ... 測定データ
- THIN GEM 2D (Run 99 / Raw) ... Raw データをロード

- THIN GEM 2D (Run 99 / 3D / abc.3dt) ... 3D データ(abc.3dt)をロード

Ignore TOF を有効にしたデータでは、ウィンドウ内に TOF 設定情報は表示されません。

各軸の最小値および最大値部分を左クリックすると、値をキーボード入力で変更することができます。

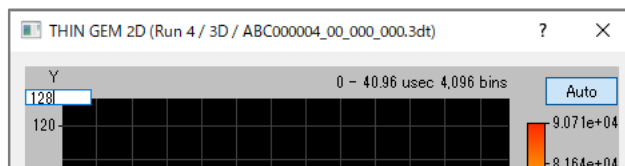


図 2-15.Y 軸最大値の変更

ウィンドウ右上の Auto ボタンを押下すると Manual モードと Auto モードを切り替えることができます。Manual モードでは、カラーマップの上下に表示される強度の最大値と最小値を左クリックすることで、値をキーボード入力で変更することができます。Auto モードでは値の手動変更はできず、最小値は 0、最大値は全ピクセル中の最大強度に自動修正されます。

Update ボタンを押下すると、CUI サーバーから最新のデータを取得して画像を表示します。

Auto Update チェックボックスがオンの状態では、画像データは定期的に更新され、最近行った測定、またはロードされた Raw データ/3D データについての 2D ヒストグラムを表示します。チェックボックスをオフにすると、そのウィンドウについて画像の更新は行われなくなります。Update ボタンと Auto Update チェックボックスは、測定フォーム(2.3)から開いた 2D ヒストグラムウィンドウでのみ表示されます (Load Raw, Load 3D, Select TOF Range, Remove Background 2D で開いた場合、表示されません)。

2D ヒストグラムウィンドウの画像部分を右クリックすると、コンテキストメニューが表示されます。

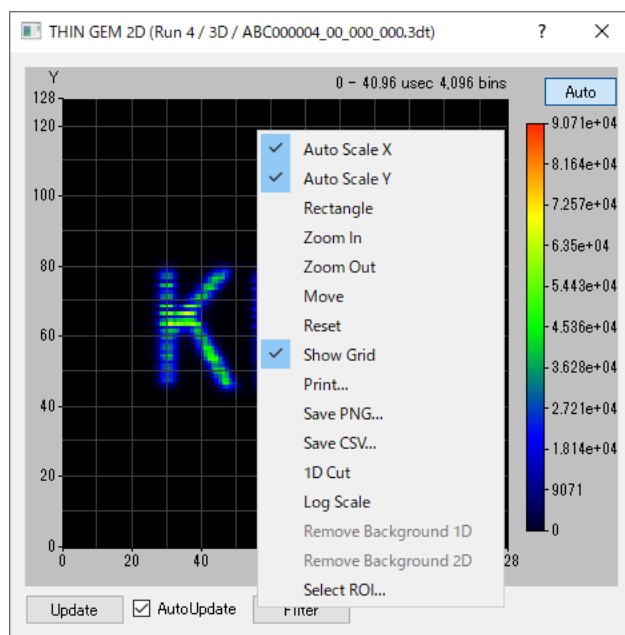


図 2-16.2D ヒストグラムウィンドウ - コンテキストメニュー

表 2-9. 2D ヒストグラム - コンテキストメニューの項目

項番	項目	機能
1	Auto Scale X	X 軸方向のスケールを自動調整します。
2	Auto Scale Y	Y 軸方向のスケールを自動調整します。
3	Rectangle	左ドラッグで選択した矩形領域を拡大して表示します。
4	Zoom In	左クリックで拡大表示します。
5	Zoom Out	左クリックで縮小表示します。
6	Move	左ドラッグで表示領域を上下左右に移動します。
7	Reset	表示領域をリセットします。
8	Show Grid	ヒストグラム上にグリッド線を表示します。
9	Print	ヒストグラムを印刷します。
10	Save PNG	ヒストグラムを PNG ファイルへ保存します。
11	Save CSV	ヒストグラムデータを CSV ファイルへ保存します。
12	1D Cut	左ドラッグで選択した矩形領域について、強度の合計を画像上と右側に 1D ヒストグラムとして表示します(後述)。
13	Log Scale	ヒストグラムの強度をログスケールで表示します。
14	Remove Background 1D	バックグラウンド除去(後述)を行った 1D TOF ヒストグラムを表示します。バックグラウンドデータがロード済みの場合のみ、メニューは有効化されます。

③のヒストグラムには、⑤、⑦、⑨の領域を X 軸方向に合計した強度を表示します。また、④の赤枠部分には、⑦の合計強度を Inside 値として、⑤、⑦、⑨の合計強度を Total 値として表示します。

⑩の入力欄では、矩形選択範囲を数値で入力することができます。それぞれの入力欄の数値変更を確定するには、Enter キーを押下してください。Enter キーを押下せずに、入力欄がフォーカスを失うと、入力前の数値に戻ります。

Remove Background 1D/2D では、フォアグラウンドデータからバックグラウンドデータを除去した 1D TOF ヒストグラム、2D ヒストグラムを新たなウィンドウで表示することができます。フォアグラウンド、および、バックグラウンドデータとは次のものを指します。

- フォアグラウンドデータ
測定データ、またはログブックページ (2.5) から Load Raw Data か Load 3D Data - Load 3D でロードしたデータ
- バックグラウンドデータ
ログブックページ (2.5) から Load 3D Data - Load as Background でロードしたデータ

バックグラウンドデータは、ソフトウェアを再起動するか、新しいバックグラウンドデータをロードするまで内容が維持されます。

フォアグラウンドデータとバックグラウンドデータは、同じ TOF 設定のデータを使用してください。異なる TOF 設定では正しい結果が得られません。

バックグラウンド除去は、フォアグラウンドデータとバックグラウンドデータをそれぞれの T0 イベント数で規格化した後、フォアグラウンドデータをバックグラウンドデータで除算します。試料測定データをフォアグラウンドデータとして、オープンビーム測定データをバックグラウンドデータとして使用すると、試料の透過率データが得られます。

フォアグラウンドデータを D_f 、バックグラウンドデータを D_b 、フォアグラウンドデータの T0 イベント数を $T0_f$ 、バックグラウンドデータの T0 イベント数を $T0_b$ としたとき、バックグラウンド除去結果 D は、以下のようになります。

$$D = \frac{D_f}{D_b} \times \frac{T0_b}{T0_f}$$

Remove Background 1D/2D メニューは、ウィンドウが参照しているデータ(ウィンドウタイトルに表記あり)が現在のフォアグラウンドデータでない場合、無効化されます(TOF 設定が異なる場合

を含む)。また、既にバックグラウンド除去された 2D ヒストグラムウィンドウでは、メニューが表示されません。

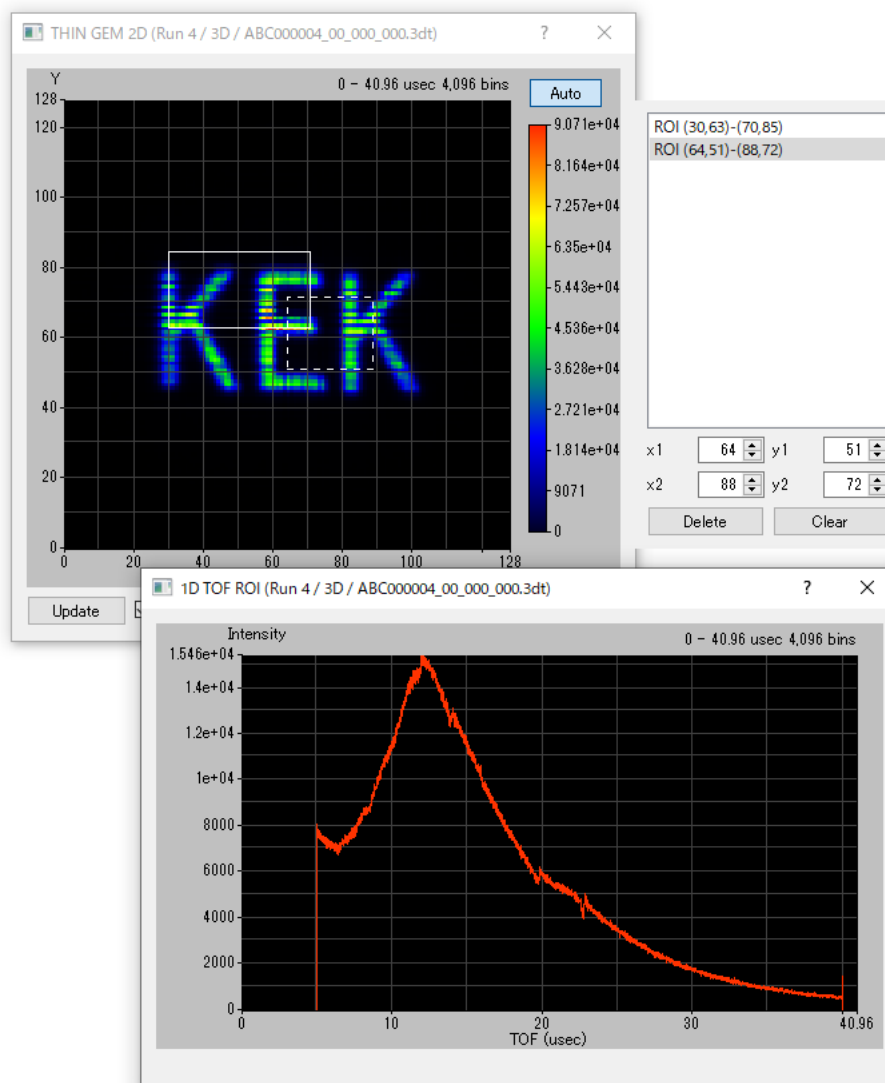


図 2-18.2D ヒストグラムウィンドウ - Select ROI

Select ROI では、画像内の複数矩形領域を選択して 1D TOF ヒストグラムを表示することができます。Select ROI 機能を有効にした状態で画像内の任意の矩形を選択すると、ヒストグラム右に表示される ROI リストウィンドウに項目が追加され、その箇所についての 1D TOF ヒストグラムが表示されます。ROI リストウィンドウでは、選択した項目について矩形座標を編集したり、項目を削除したりすることができます。ROI は同時に 8 個まで選択することができます。

この処理は CUI サーバーで実行されるため、CUI サーバー上のフォアグラウンドデータのみが対象となります。他のデータを読み込んだ場合には ROI 選択処理中のウィンドウは無効化されます (Auto Update が有効な場合、Update ボタンを押下した場合は除く)。

その他の処理は GUI クライアントで実行されるため、複数の測定ログの 2D ヒストグラムウィンドウをならべて表示することができます。

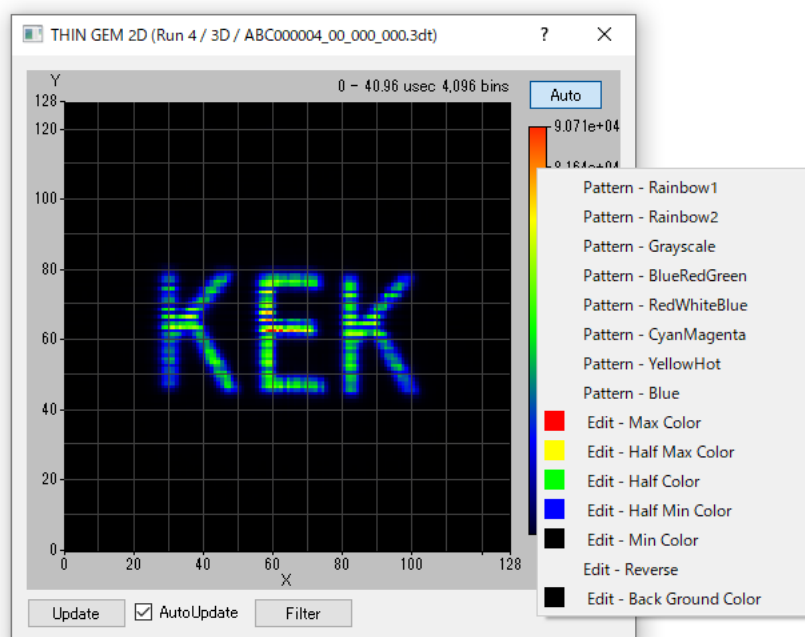


図 2-19.2D ヒストグラムウィンドウ - カラーマップコンテキストメニュー

ヒストグラムの右にあるカラーマップ上で右クリックするとカラーマップの配色を編集するためのコンテキストメニューが表示されます。プリセットの他に色をカスタマイズして表示することができます。

2.7. 1D TOF ヒストグラムウィンドウ

1D TOF ヒストグラムウィンドウは、設定された TOF Bin 毎の強度を表示します。

次の方法で表示できます。

- 測定フォーム (2.3) の Show 1D TOF ボタンを押下する
- 2D ヒストグラムウィンドウ (2.6) の Select ROI 機能を有効にする

- 2D ヒストグラムウィンドウ (2.6) から Remove Background 1D 機能を実行する

上記の Select ROI 機能有効化以外の操作のたびに新しい 1D TOF ヒストグラムウィンドウが生成されます。

Select ROI 機能有効化時には、2D ヒストグラムウィンドウ (2.6) に対して 1 対 1 でウィンドウを生成します。このとき、1D TOF ヒストグラムウィンドウを閉じてしまった場合は、矩形を選択し直すか、再度 Select ROI 機能の無効化→有効化を行うと再表示されます。

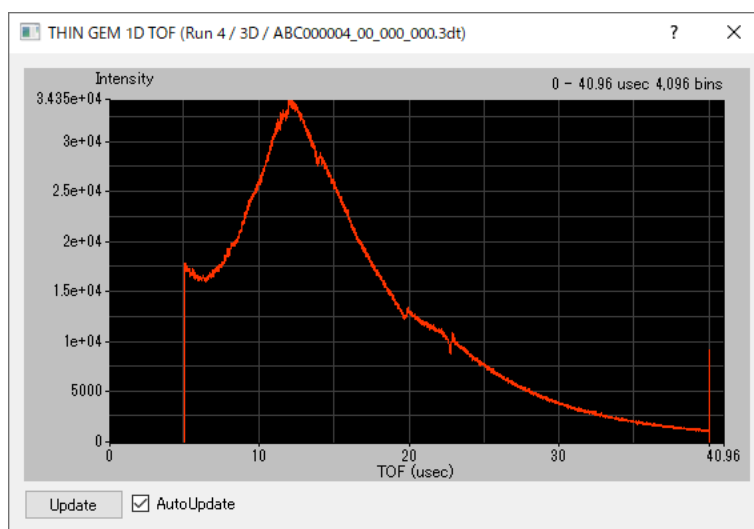


図 2-20.1D TOF ヒストグラムウィンドウ

各ウィンドウは、ウィンドウタイトルとヒストグラム上部に表示される TOF 設定情報により、どのデータをどのような条件で表示しているかがわかるようになっています。

ウィンドウタイトルは次のように表示されます

- THIN GEM 1D TOF (Run 99 / Measuring) ... 測定データ
- THIN GEM 1D TOF (Run 99 / Raw) ... Raw データをロード
- THIN GEM 1D TOF (Run 99 / 3D / abc.3dt) ... 3D データ(abc.3dt)をロード

2D ヒストグラムウィンドウ (2.6) と同様に、各軸の最小値および最大値部分を左クリックすると、値をキーボード入力で変更することができます。

Update ボタンおよび Auto Update チェックボックスの動作は 2D ヒストグラムウィンドウ (2.6) と同様です。

2D ヒストグラムウィンドウ (2.6)と同様に、グラフ部分を右クリックすると、コンテキストメニューが表示されます。

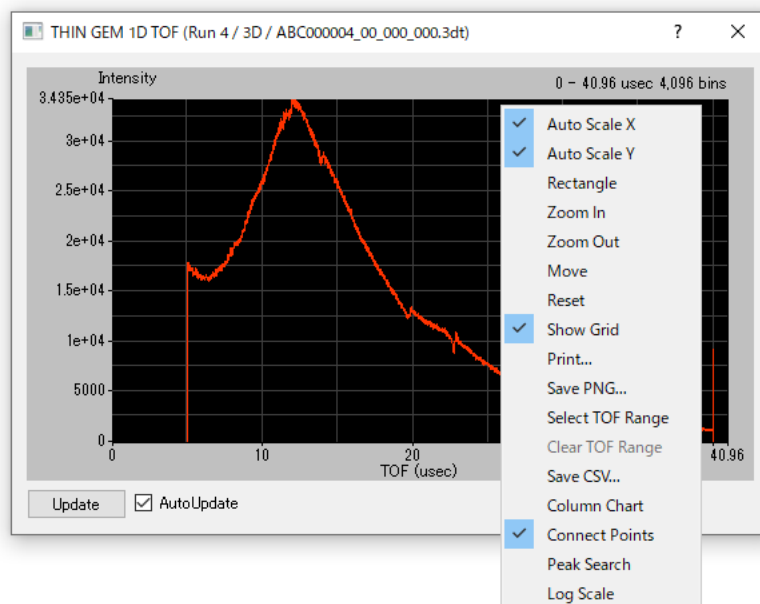


図 2-21.1D TOF ヒストグラムウィンドウ - コンテキストメニュー

表 2-10. 1D TOF ヒストグラム - コンテキストメニューの項目

項番	項目	機能
1	Auto Scale X	X 軸 (TOF 軸) 方向のスケールを自動調整します。
2	Auto Scale Y	Y 軸 (Intensity 軸) 方向のスケールを自動調整します。
3	Rectangle	左ドラッグで選択した矩形領域を拡大して表示します。
4	Zoom In	左クリックで拡大表示します。
5	Zoom Out	左クリックで縮小表示します。
6	Move	左ドラッグで表示領域を上下左右に移動します。
7	Reset	表示領域をリセットします。
8	Show Grid	ヒストグラム上にグリッド線を表示します。
9	Print	ヒストグラムを印刷します。
10	Save PNG	ヒストグラムを PNG ファイルへ保存します。
11	Select TOF Range	指定した TOF 範囲について、2D ヒストグラムを表示します。
12	Clear TOF Range	Select TOF Range で指定した TOF 範囲をクリアします。
13	Save CSV	ヒストグラムデータを CSV ファイルへ保存します。

項番	項目	機能
14	Column Chart	グラフを棒グラフで表示します。
15	Connect Points	グラフを線グラフで表示します。Column Chart と Connect Points のどちらも選択されない場合、ポイントが×印でプロットされます。
16	Peak Search	グラフのピークを検索します。
17	Log Scale	グラフの強度をログスケールで表示します。

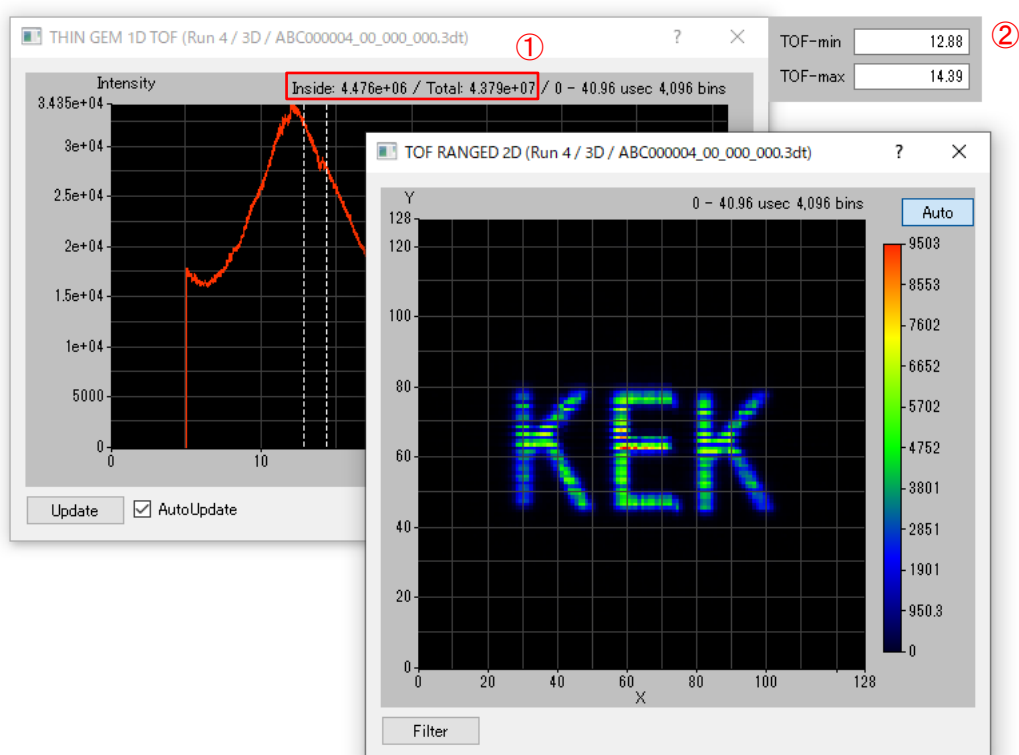


図 2-22.1D TOF ヒストグラムウィンドウ - Select TOF Range

Select TOF Range では、1D TOF ヒストグラムウィンドウ内で選択された TOF 範囲について、2D ヒストグラムウィンドウ(2.6)を表示します。ここで表示される 2D ヒストグラムウィンドウ(2.6)では、バックグラウンドデータがロードされていれば Remove Background 1D/2D が実行できます。この場合、指定された TOF 範囲についてバックグラウンド除去が行われた 1D TOF ヒストグラムウィンドウと 2D ヒストグラムウィンドウ(2.6)を表示します。

①の赤枠部分には、TOF 選択範囲内の合計強度を Inside 値として、全範囲の合計強度を Total 値として表示します。

②の入力欄では、TOF 選択範囲を数値で入力することができます。それぞれの入力欄の数値変更を確定するには、Enter キーを押下してください。Enter キーを押下せずに、入力欄がフォーカスを失うと、入力前の数値に戻ります。

Clear TOF Range を実行すると、選択中の TOF 範囲がクリアされ、全範囲が選択された状態になります。

その他の処理は GUI クライアントで実行されるため、複数の測定ログの 1D TOF ヒストグラムウィンドウをならべて表示することができます。

2.8. Statistics ウィンドウ

Statistics ウィンドウは、CUI サーバーでのデータ処理の統計情報などを表示します。測定フォーム(2.3)の Detail Statistics ボタンを押下することで表示できます。内容は定期的に更新されます。

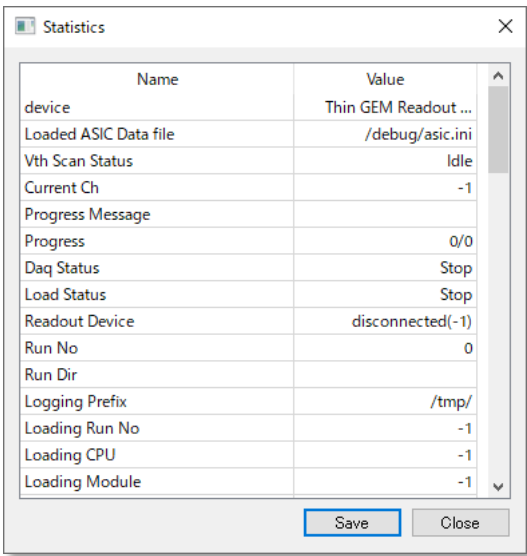


図 2-23.Statistics ウィンドウ

Save ボタンを押下すると、内容を CSV ファイルとして保存することができます。

表示される主要な統計情報を表 2-11 に示します。

表 2-11. Statistics ウィンドウの表示項目

項番	項目	説明
1	device	Readout モジュールの名称

項番	項目	説明
2	Loaded ASIC Data file	読み込まれた Vth スキャン結果ファイル
3	Vth Scan Status	Vth スキャンの実行状況
4	Daq Status	現在の測定状況 ("Stop"または"Running")
5	Load Status	現在の Raw データファイル、または、3D データファイルのロード状況 ("Stop"または>Loading")
6	Run No	現在の Run 番号
7	Start Time(event)	測定開始時刻 (Readout モジュール起動時からの 10 ナノ秒単位の経過時刻) Time Event Generation(2.3.2)が有効な場合に表示されます。
8	Last Time(event)	最後に Time イベントを受信した時刻 (Readout モジュール起動時からの 10 ナノ秒単位の経過時刻) Time Event Generation(2.3.2)が有効な場合に表示されます。
9	Duration(event)	測定時間 (10 ナノ秒単位) Time Event Generation(2.3.2)が有効な場合に表示されます。
10	Start Time(PC)	測定開始日時 (PC 時刻)
11	Last Time(PC)	最後に Time イベントを受信した日時 (Time イベントが有効な場合)、または、最後にいずれかのイベントを受信した日時 (Time イベントが無効な場合) (PC 時刻)
12	Duration(PC)	測定時間 (PC 時刻)
13	PC Time Start/Stop(sec)	測定秒数 (PC 時刻)
14	Event Size	イベント 1 つあたりのサイズ (bytes)。5 で固定
15	Event Rate(cps)	1 秒あたりの受信イベント数 (すべてのイベント)
16	Target Event Rate(cps)	1 秒あたりの受信イベント数 (コインシデンスイベント)
17	Bit Rate(bps)	イベント受信ビットレート (bps)
18	Bit Rate(Mbps)	イベント受信ビットレート (Mbps)
19	Byte Rate(Bps)	1 秒あたりのイベント受信バイト数 (byte/sec)
20	Total Bytes	合計イベント受信バイト数
21	Total Events	合計受信イベント数 (すべてのイベント)

項番	項目	説明
22	Target Events	合計受信イベント数(コインシデンスイベント)
23	Unknown Events	合計受信イベント数(未知のイベント)
24	Ignore TOF	TOF 情報は無効化されているかどうか
25	Ignore TOF Back	バックグラウンドデータの TOF 情報は無効化されているかどうか
26	3dtofmin	測定データ用 3 次元配列の TOF 軸最小値
27	3dtofmax	測定データ用 3 次元配列の TOF 軸最大値
28	3dtofwidth	測定データ用 3 次元配列の TOF 軸 Bin 幅
29	3dtofminb	バックグラウンドデータ用 3 次元配列の TOF 軸最小値
30	3dtofmaxb	バックグラウンドデータ用 3 次元配列の TOF 軸最大値
31	3dtofwidthb	バックグラウンドデータ用 3 次元配列の TOF 軸 Bin 幅
32	T0 Events	合計受信イベント数(T0 イベント)
33	T0 Interval	破棄された T0 イベント数
34	T0 Losses	破棄されたイベント数(T0 イベント以外)
35	Time Events	TimeH イベントと TimeL イベントを正しい順番で受信できた回数
36	TimeH Events	合計受信イベント数(Time イベント(上位 24bit))
37	TimeL Events	合計受信イベント数(Time イベント(下位 24bit))
38	Time Event Error	TimeH イベントと TimeL イベントを正しい順番で受信できなかった回数
39	X Value Error	コインシデンスイベントについて、検出 X 座標がオーバーフローした回数
40	Y Value Error	コインシデンスイベントについて、検出 Y 座標がオーバーフローした回数
41	Coincidence In Range	検出 XY 座標がオーバーフローせず、かつ、TOF 値が 3D TOF 設定の範囲内に収まったコインシデンスイベント数
42	Coincidence Out of Range	検出 XY 座標がオーバーフローせず、かつ、TOF 値が 3D TOF 設定の範囲内に収まらなかったコインシデンスイベント数
43	Background T0 Events	バックグラウンドデータの T0 イベント数
44	Time Current	Last Time(event)と同じです。
45	PC Assoc Time	測定開始後、初めて Time イベントを受け取った日時(PC 時刻)

項番	項目	説明
46	3D Load Path	フォアグラウンドデータとして読み込んだファイルパス、または、フォアグラウンドデータを保存したファイルパス
47	3D Intensity	フォアグラウンドデータの合計強度
48	Trigger Status	Stop Trigger の進行状態。例えば、Stop Trigger に Duration、Condition に 600 を指定した場合、測定を開始してから 100 秒が経過したときには"100/600"と表示される
49	3D Background Load Path	バックグラウンドデータとして読み込んだファイルパス
50	3D Background Intensity	バックグラウンドデータの合計強度

2.9. Readout Info ウィンドウ

Readout Info ウィンドウは、Readout モジュールのレジスタを翻訳表示します。システムに問題が発生している場合に参照すべき情報です。メインメニューの View - Show Readout Info メニュー (2.2)を選択するか、Readout 設定ダイアログ (2.3.2) の Show Readout Info ボタンを押下することで表示できます。表示内容は、Readout モジュールに接続中、かつ、非測定時には定期的に更新されます。測定中には表示内容を更新するためには、Update ボタンを押下します。

レジスタ内容の詳細は、参考資料[2]を参照してください。

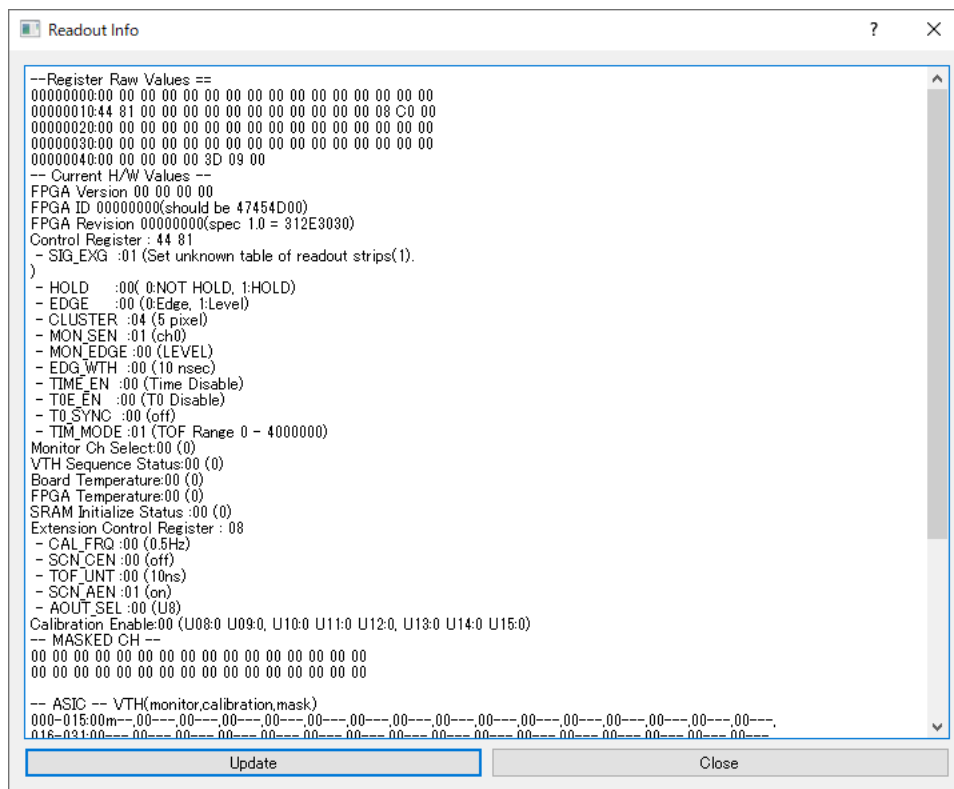


図 2-24 Readout Info ウィンドウ

2.10. Settings ウィンドウ

Settings ウィンドウは CUI サーバーに設定された内容を一覧表示します(このウィンドウから設定変更はできません)。システムに問題が発生している場合に参照すべき内容です。メインメニューの View - Show Settings メニュー(2.2)を選択、または、サーバー設定ダイアログ(2.3.1)の Show Settings ボタンを押下することで表示できます。内容は定期的に更新されます。

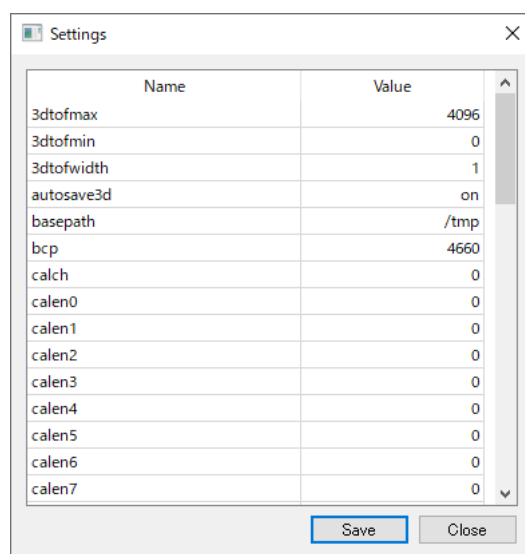


図 2-25 Settings ウィンドウ

Save ボタンを押下すると、内容を CSV ファイルとして保存することができます。

表示される設定項目を表 2-12 に示します。

表 2-12. Settings ウィンドウの表示項目

項番	項目	説明
1	3dtofmax	TOF 設定ダイアログ (2.3.3) で設定した Maximum TOF 値 (10nsec 単位)
2	3dtofmin	TOF 設定ダイアログ (2.3.3) で設定した Minimum TOF 値 (10nsec 単位)
3	3dtofwidth	TOF 設定ダイアログ (2.3.3) で設定した Bin Width 値 (10nsec 単位)
4	autosave3d	測定フォーム (2.3) で設定した Auto Save 3D at Stop 値
5	basepath	サーバー設定ダイアログ (2.3.1) で設定した Base Path 値
6	bcp	Readout 設定ダイアログ (2.3.2) で設定した UDP Port 値
7	calch	Readout 設定ダイアログ (2.3.2) の Maintenance タブで設定した Calibration Channel 値

項番	項目	説明
8	calen0～calen7	Readout 設定ダイアログ(2.3.2)の Maintenance タブから開く Calibration Enable 設定ダイアログ(図 2-8)の設定値 (calen0: U8、calen1: U9、calen2: U10、calen3: U11、calen4: U12、calen5: U13、calen6: U14、calen7: U15)
9	calfrq	Readout 設定ダイアログ(2.3.2)の Maintenance タブで設定した Calibration Frequency 値 ("low": 0.5Hz、"high": 50Hz)
10	calin	GUI から設定不可
11	cluster	Readout 設定ダイアログ(2.3.2)で設定した Cluster Size 値から-1 したもの(5 を設定していた場合、4 と表示される)
12	dectofmax	未使用
13	dectofmin	未使用
14	dectofwidth	未使用
15	duration	未使用
16	edgemode	Readout 設定ダイアログ(2.3.2)で設定した Edge Mode 値("level"または"edge")
17	edgewidth	Readout 設定ダイアログ(2.3.2)で設定した Edge Width 値 (0: 10nsec、1: 15nsec、2: 20nsec、3: 25nsec)
18	hold	Readout 設定ダイアログ(2.3.2)で設定した Hold Mode 値("off": Immediate、"on": Cluster)
19	ignoretof	TOF 設定ダイアログ(2.3.3)で設定した Ignore TOF 値
20	inst	サーバー設定ダイアログ(2.3.1)で設定した Instrument Code 値
21	ip	Readout 設定ダイアログ(2.3.2)で設定した IP Address 値
22	logging	測定フォーム(2.3)で設定した Save Raw Data 値
23	monch	Readout 設定ダイアログ(2.3.2)の Maintenance タブで設定した Monitor Channel Select 値(チャンネル番号)
24	monedge	Readout 設定ダイアログ(2.3.2)の Maintenance タブで設定した Monitor Edge Mode 値("level"または"edge")

項番	項目	説明
25	monout	Readout 設定ダイアログ(2.3.2)の Maintenance タブで設定した Monitor Output 値
26	monsens	Readout 設定ダイアログ(2.3.2)の Maintenance タブで設定した Monitor Channel Select 値(チェックボックス)
27	scnaen	Vth スキャン時の Calibration Input 設定 (GUI から設定不可)
28	scncen	Readout 設定ダイアログ(2.3.2)の Maintenance タブで設定した Calibration Input 値
29	sigexg	Readout モジュールの GEM 信号線接続タイプ (GUI から設定不可)
30	stoptriggermode	測定フォーム(2.3)で設定した Stop Trigger 値、および、Condition 値 (Stop Trigger 値と Condition をイコール文字で接続したもの。例えば、Stop Trigger=Duration、Condition=600 の場合、"duration=600")
31	t0event	Readout 設定ダイアログ(2.3.2)で設定した T0 Event Generation 値
32	t0sync	Readout 設定ダイアログ(2.3.2)で設定した T0 Synchronize 値
33	tcp	Readout 設定ダイアログ(2.3.2)で設定した TCP Port 値
34	timeevent	Readout 設定ダイアログ(2.3.2)で設定した Time Event Generation 値
35	tofmax	TOF 設定ダイアログ(2.3.3)で設定した TOF Upper Limit 値
36	tofmin	TOF 設定ダイアログ(2.3.3)で設定した TOF Lower Limit 値
37	tofrange	TOF 設定ダイアログ(2.3.3)で設定した Enable TOF Limits 値
38	tofunit	TOF 設定ダイアログ(2.3.3)で設定した TOF Resolution 値 (0: "10 nsec"、1: "20 nsec"、2: "40nsec")
39	vthoffset	Readout 設定ダイアログ(2.3.2)で設定した Vth Offset 値
40	xmax	検出器の X 軸最大インデックス(固定値 128)
41	xmin	検出器の X 軸最小インデックス(固定値 0)

項番	項目	説明
42	ymax	検出器の Y 軸最大インデックス(固定値 128)
43	ymin	検出器の Y 軸最小インデックス(固定値 0)

3. 入出力ファイル

THIN-GEM アプリケーションの入出力ファイルを、表 3-1 に示します。

表 3-1. 入出力ファイル

項番	分類	ファイル	詳細
1	ソフトウェア設定	thingem.xml	3.1.1
2		settings.ini	3.1.2
3		asic.ini	3.1.3
4		runno.txt	3.1.4
5	測定ログ	Raw データファイル (*.edb)	3.2.1
6		3D データファイル (*.3dt)	3.2.2
7		asic.txt	3.2.3
8		title.txt	3.2.4
9		description.txt	3.2.5
10		readoutinfo.txt	3.2.6
11		stat.txt	3.2.7
12		setting.txt	3.2.8
13	グラフデータ	PNG ファイル (*.png)	3.3.1
14		CSV ファイル (*.csv)	3.3.2

3.1. ソフトウェア設定

ソフトウェア設定を保存するためのファイルで、インストールディレクトリ直下に保存されます。

3.1.1. thingem.xml

GUI クライアント (ThinGem.exe) の設定ファイルです。直接編集しないでください。

3.1.2. settings.ini

CUI サーバー (thingemsvr.exe) の設定ファイルです。直接編集しないでください。

3.1.3. asic.ini

チャンネル毎の Vth 設定値 (Vth スキャン結果) を保存しているファイルです。このファイル内容に Vth Offset を加算したものが、Readout モジュールの ASIC へ書き込まれます。

Vth スキャン結果を新しいファイルに保存したい場合や、過去に保存した Vth スキャン結果を読み込みたい場合は、File メニュー (2.2) から読み込み・保存を行うことができます。

3.1.4. runno.txt

測定フォーム (2.3) に表示する Run 番号を管理するためのファイルです。測定を行うごとに数字がインクリメントされます。

3.2. 測定ログ

測定を開始する毎に、サーバー設定ダイアログ (2.3.1) で指定したベースディレクトリ直下に、新しいサブディレクトリが作成され、その中に Raw データや 3D データ等が保存されます。新しく作成されるサブディレクトリ名は次のルールで決定します。

```
<INST_CODE><RUN_NO>_<YYYYMMDD>
```

INST_CODE: Instrument Code (3 文字)

RUN_NO: Run 番号 (ゼロでパディングされた 6 桁の文字列)

YYYYMMDD: 日付 (年月日)

3.2.1. Raw データファイル (*.edb)

Readout モジュールから取得した Raw データを保存したものです。ファイル内容は、5byte のイベントデータの連続データです。測定フォーム (2.3) で、Save Raw Data チェックボックスをオフにして測定した場合は、保存されません。

Raw データファイルは、ファイルサイズが 1GB を超えると、連番をインクリメントして、新しいファイルに保存します。ファイル名は次のルールで決定します。

<INST_CODE><RUN_NO>_00_000_<SEQ_NO>.edb

INST_CODE: Instrument Code(3 文字)

RUN_NO: Run 番号 (ゼロでパディングされた 6 桁の文字列)

SEQ_NO: 1GB を超えるごとにインクリメントされる連番 (ゼロでパディングされた 3 桁の文字列)。測定を開始して最初のファイルの連番は 0

3.2.2. 3D データファイル(*.3dt)

測定中の中性子強度を 3 次元配列にまとめた 3D データを、テキスト形式で保存したものです。ファイルフォーマット仕様は、参考資料[4]を参照してください。

Raw データとは異なり、測定時間に関係なく、1 回の測定で最大 1 ファイル保存されます。測定フォーム(2.3)で、Auto Save 3D at Stop チェックボックスをオフにして測定した場合は、保存されません。ファイル名は次のルールで決定します。

<INST_CODE><RUN_NO>_00_000_000.3dt

INST_CODE: Instrument Code(3 文字)

RUN_NO: Run 番号 (ゼロでパディングされた 6 桁の文字列)

Auto Save 3D at Stop チェックボックスをオフにして 3D データファイルを保存し忘れた場合は、ログブックページ(2.5)の Save 3D As ボタンから、フォアグラウンドデータを任意のファイル名で保存することができます。

また、異なる TOF Bin 設定の 3D データを保存したい場合は、ログブックページ(2.5)の Load Raw Data ボタンから希望の TOF Bin 設定でデータをロードした後、Save 3D As ボタンで保存してください。

3.2.3. asic.txt

測定開始時点の、チャンネル毎の Vth 設定値(Vth スキャン結果)を保存したファイルです。このファイル内容に Vth Offset を加算したものが、Readout モジュールの ASIC へ書き込まれます。

File メニュー(2.2)から読み込むことができます。

3.2.4. title.txt

測定開始時点の、測定フォーム(2.3)の Title 入力欄で指定していた文字列を保存したファイルです。

3.2.5. description.txt

測定終了時点の、測定フォーム(2.3)の Description 入力欄で指定していた文字列を保存したファイルです。

3.2.6. readoutinfo.txt

測定開始時点の、Readout モジュールの状態を保存したファイルです。Readout Info ウィンドウ(2.9)に表示されるものです。

3.2.7. stat.txt

測定終了時点の、統計情報を保存したファイルです。Statistics ウィンドウ(2.8)に表示されるものです。

3.2.8. setting.txt

測定開始時点の、設定情報を保存したファイルです。Settings ウィンドウ(2.10)に表示されるものです。

3.3. グラフデータ

2D ヒストグラムウィンドウ(2.6)、および、1D TOF ヒストグラムウィンドウ(2.7)から、任意のパスに保存できるファイルです。

3.3.1. PNG ファイル(*.png)

グラフの描画内容を画像ファイルとして保存したものです。グラフを右クリックして表示されるコンテキストメニューから、Save PNG を選択して保存します。

3.3.2. CSV ファイル(*.csv)

グラフの描画内容を CSV ファイルとして保存したものです。グラフを右クリックして表示されるコンテキストメニューから、Save CSV を選択して保存します。

以上