放射光用のTDCの使い方

2012年2月29日、3月2日改定　KEK　中性子　佐藤節夫

１－制御プログラム、PF\_TDC.viの説明

PF\_TDC.exeをダブルクリックすると図1のようなPF\_TDC.vi画像が現れる。各スイッチ等の主な機能を書きに示す。

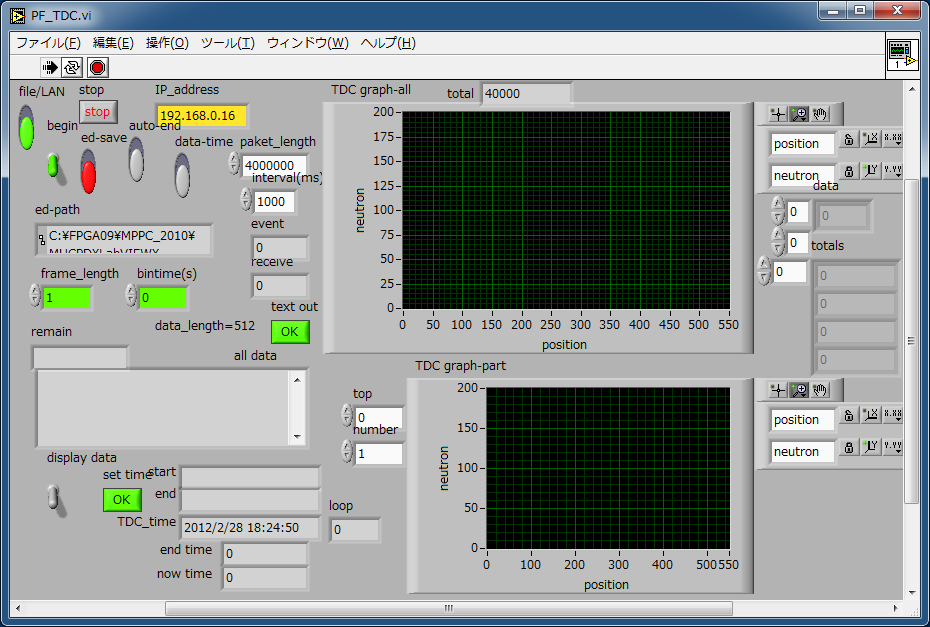


図1　 PF\_TDC.vi画像

IP\_address：制御するTDCNETのIPアドレスを設定する。

file/LANスライドスイッチ：beginスイッチを上げて動作するときに参照される。下にある時（デフォルト）、オンライン操作で、ネットワークを通じでTDCNETモジュールを制御する。上にある時、オフライン操作で、ファイルを聞いてきてヒストグラムを作成する。

beginスイッチ：上にあげるとイベントデータからヒストグラムデータが作成される。

ed-saveスライドスイッチ：beginスイッチを上げて動作するときに参照される。file/LANスライドスイッチが下にある時（オンライン）だけ有効である。オフ（デフォルト）で何もせず、オンでファイル名を聞いてきて、イベントファイルを保存しながら測定する。

auto-endスライドスイッチ：beginスイッチを上げて動作するときに参照される。下にある時（デフォルト）、何もせず、上にある時、bintimeに1以上が設定してある場合、frame\_lengthとbintimeの掛け算した測定時間が経過したら、自動的にbeginスイッチが下げられる。

data-timeスライドスイッチ：beginスイッチを上げて動作するときに参照される。下にある時（デフォルト）、すぐに測定が開始される。上にある時、初めてデータがあった時からヒストグラムデータ作成が開始される。

paket\_length：1回のネットワーク読み出しバッファの最大値。

interval：ネットワークのタイムアウト値。通常、paket\_lengthに到達しないので、エラーにならないように処理し、ヒストグラム処理、画像表示を行う。

frame\_length：bintimeが1以上で有効。測定開始後、bintimeで設定した時間ごとにヒストグラムデータをここで指定した回数繰り返す。auto-endスライドスイッチが上にある時は、到達したらbeginスイッチを下げる。

bintime：frame\_length回測定を繰り返す場合の1回の測定時間を指定する。

set time：オンラインで測定中でない場合、TDCNETモジュールにPCの実時間を書き込む。TDC\_time欄のTDCNETモジュールの実時間表示で確認できる。

text out：測定が終了してTDC\_graph-allグラフに表示されているヒストグラムデータをテキストファイルとして書き出せる。

display dataスイッチ：測定中に上に上がっていると、remainとall data欄にイベントデータを示す。動作確認用である。

TDC\_time：オンラインの場合、TDCNETモジュールの実時間表示で確認できる。

start：ヒストグラムデータ作成開始時刻をTDCNETから取り出して表示している。

end：ヒストグラムデータ作成最新時刻をTDCNETから取り出して表示している。測定が終了すると止まるので、終了時刻となる。

end time：測定開始から、終了するまでの時間を表す。frame\_length×bintimeの値となり、0の時は制限なしとなる。

now time：測定開始から、カウントアップされ、end time までヒストグラムデータが構築される。end timeが0の時は制限なしとなる。end time を超えてヒストグラムデータが作られなくなってもbeginスイッチがオンなら、イベントデータは読み続けられる。auto-endスライドスイッチがオンの時に利用される。

ハードウエアの設定ができていることを確認して画面の左上の矢印を押して起動させる。図2のように、左上のbeginスイッチを上げて測定を開始する。図3のように、 ed-saveスライドスイッチオンの場合、新規イベントファイル名を聞いてくる。

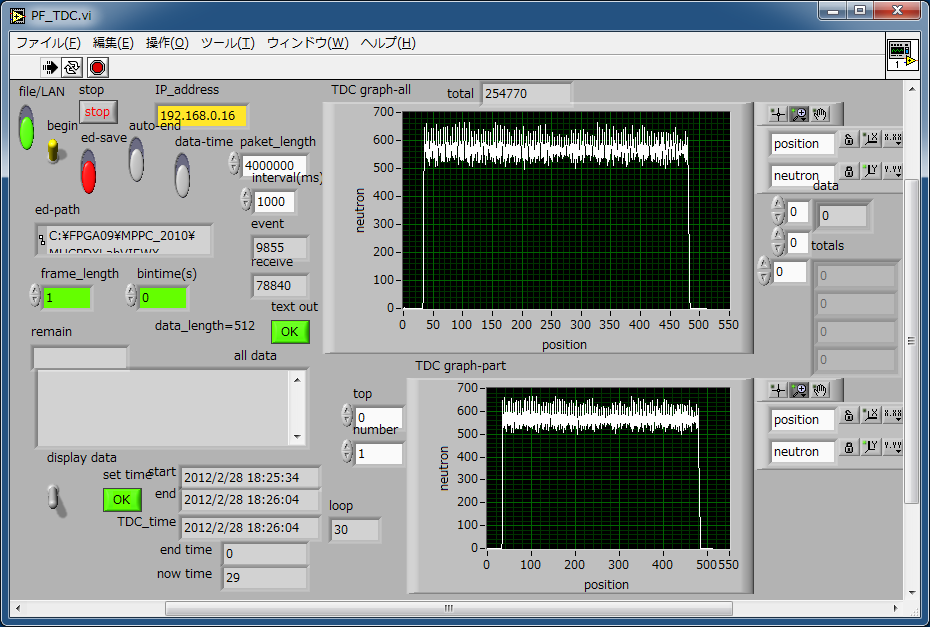


図2　左上のbeginスイッチを上げて測定を開始

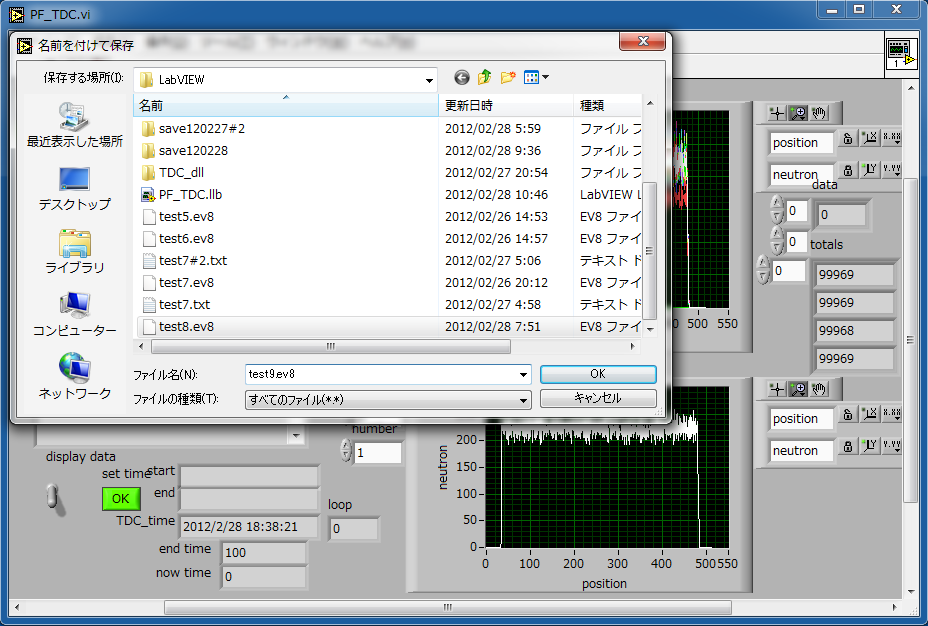


図3　 ed-saveスライドスイッチオンの場合、新規イベントファイル名を聞いてくる

図4に、frame\_lengthとbintimeを設定して、マルチフレームヒストグラム作成の様子を示す。

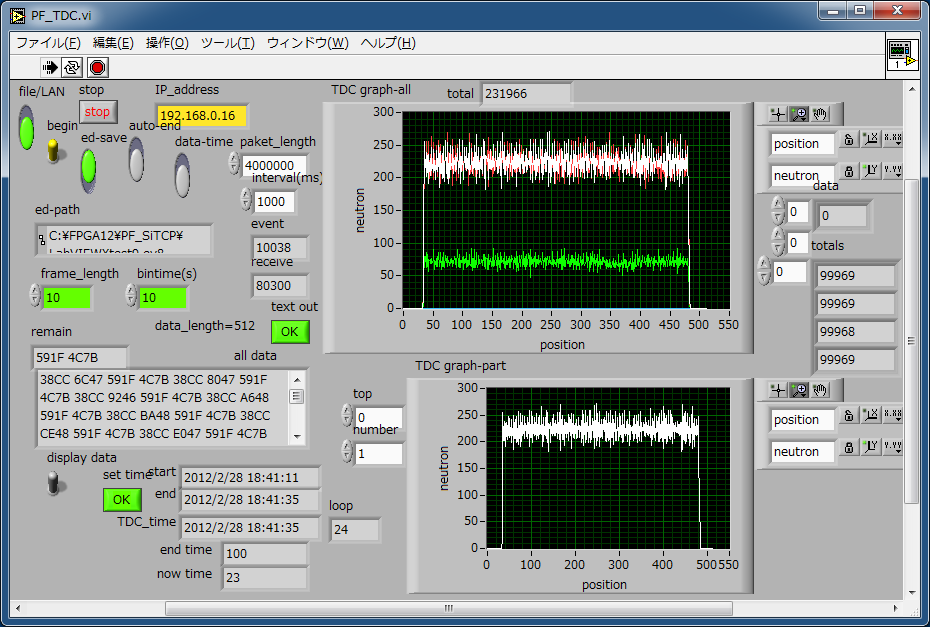


図4　frame\_lengthとbintimeを設定して、マルチフレームヒストグラム作成

TDCイベントデータ

TCP/IPデータ、TDC-NETからTCP/IP接続後にデータごとに送られてくる。

Start-Stop信号間データ

TCP/IP接続されると、データがあったら下記のフォーマットで送ってくる。図8の左下”all data”欄に実際のデータを表示させている。

TDCイベントデータ（８バイト）：

S(29:0)=秒、SS(16:9)=1/256秒、SS(9:0)=n\*10.24μ秒、TD(8:0)=TDCデータ。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 0x59 | S(29:0) | SS(16:0) | TD(8:0) |

S=秒：30bitで、最大34年を表現できる。S=0を2008年1月1日0:0:0（UTC）とする。

SS=SS(16:9)の8ビットが256Hzのカウントアップで、残りのSS(8:0)の9ビットが50MHzを29で分周した周期（10.24μ秒）でカウントアップしている。256Hzごとにクリアされる。17bitで1秒未満を表現する。

TD=TDCのSTARTとSTOP信号の時間差で、1nsの分解能である。最大511nsまで表される。

Triggerイベントデータ

TCP/IP接続されると、データがあったら下記のフォーマットで送ってくる。図8の左下”all data”欄に実際のデータを表示させている。

Triggerイベントデータ（８バイト）：

S(29:0)=秒、SS(25:18)=1/256秒、SS(17:0)=n\*20n秒。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 0x58 | S(29:0) | SS(25:0) |

S=秒：30bitで、最大34年を表現できる。S=0を2008年1月1日0:0:0（UTC）とする。

SS=SS(25:18)の8ビットが256Hzのカウントアップで、残りのSS(25:0)が50MHzを分周した周期（20n秒）でカウントアップしている。256Hzごとにクリアされる。26bitで1秒未満を表現する。

装置時刻相対カウンター（アドレスとデータの形式は内田氏のマニュアル参照）

UDP Local\_address: 0x190 ~ 0x196 (400 ~ 406)

有効領域＝７バイト

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | +0 | +1 | +2 | +3 | | +4 | +5 | | +6 |
| 0x190 | S(29:0) | | | | SS(14:0) | | | US(10:0) | |

S=秒：30bitで、最大34年を表現できる。S=0を2008年1月1日0:0:0（UTC）とする。

SS=1/32,768秒：時計クロック（32.768kHz）の読み値。15bitで1秒未満を表現する。

US=30us/40MHz：32.768kHz（30.5176usごと）でクリアされ、40MHzでカウントアップされる。11bitで、0x7ffで最大51.2usを表現できるが、0x4c4（30.517us）どまりである。装置時刻イベントデータに使用される。

SiTCPからのプログラムの流れ

TDC-NETのイベント制御プログラム、TCP/IP

１－Beginを上に押し、測定開始準備。

TCPオープン

イベントデータがあるごとに流れてくるので読み出す。

タイムアウトでデータを切るので、8バイトデータが途中で途切れる可能性がある。

＞＞プログラムに修復機能が必要。

------ データ保存 ------

時間設定プログラム、UDP/IP（アドレスとデータの形式は内田氏のマニュアル参照）

１－時間パラメータの書き込み。

UDP、0x190に8バイト、S(29:0)=秒、SS(25:18)=0、SS(17:0)=0を書く。

通常、秒だけを設定であるが、必ず8バイト書かなくてはならない。

２－各パラメータの読み出し。

UDP、0x190に8バイト、S(29:0)&SS(25:18)&SS(17:0)=0を読み出す。