

RPMT/FRP 中性子検出器制御/表示ソフトウェア

ver. 0.5

使用説明書

2019 年 10 月 24 日 北口雅暁

この文書は、RPMT（抵抗分割型光電子増倍管）や FRP（フラットパネル型光電子増倍管）と、NEUNET・GATENET モジュールを用いた中性子検出器を制御し、取得したイベントデータを表示するソフトウェアの使用方法を書いたものである。このソフトウェアは単一のファイルからなる。

RPMTController.jar

RPMT 制御・表示ソフトウェア

準備

標準的な Java のみで作成している。ORACLE Java SE 11 でのコンパイル、動作を確認している。（追加的なライブラリや依存ファイルは使っていない）
使用するコンピュータに Java が適切にインストールされていることを確認しておく。

```
$ which java
```

もし Java がインストールされていないときは、ORACLE からダウンロードする。

<https://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/index.html>

最新の Java SE をダウンロード、インストールする。

```
$ java -version
java version "11.0.2" 2019-01-15 LTS
Java(TM) SE Runtime Environment 18.9 (build 11.0.2+9-LTS)
Java HotSpot(TM) 64-Bit Server VM 18.9 (build 11.0.2+9-LTS, mixed mode)
```

また、OpenJDKでの動作も確認しているので、こちらを利用しても良い。

RPMTController.jar ファイルを適当な場所に置いておく。（どこでも良い）

NEUNET-RPMT モジュール、NEUNET-GATENET モジュール、RPMT 本体（FRP 本体）、HV 電源、ネットワークハブ、PC（Mac）は、通常の使い方の通りに接続しておく。制御 PC のネット

ワークはローカル IP アドレスで構成する。通常以下のようにする。（この通りでなくても良いが、こうしておくと各ソフトウェアのデフォルト設定で動く）

制御 PC	192.168.0.1
GATENET モジュール	192.168.0.15
RPMT モジュール	192.168.0.16

無線 LAN など複数のネットワークを使っている場合は、この IP のネットワークを優先するように設定を変更する。（無線ランをオフにする、など）

起動と終了

jar ファイルをダブルクリックすればソフトウェアが起動し、大きい単一のウィンドウが開く。もし起動しない場合は、ターミナルから jar ファイルを置いたディレクトリに移動し、

```
$ java -jar RPMTController.jar
```

として起動する。

終了はウィンドウを閉じるか、Mac の場合は Command-Q。ターミナルで起動した場合は Ctrl-C でも終了する。

使い方の流れ

このソフトウェアの使用は、3つのステップからなる。それぞれにタブが割り当てられている。

1. GATENET モジュールの時計をセット、KP をリセットする。
必要に応じて RPMT モジュールの LLD、時間範囲を設定する。
2. RPMT モジュールを制御し、データを取得する。
3. 取得データを読み込み可視化して、確認する。

これまでの LabView のプログラム（いわゆる「佐藤プログラム」）では別々のプログラムに別れていたものを、1つのプログラムにまとめてある。

1 GATENET モジュールの時計のセット、KP のリセット

このタブ「Gatenet initialize」では、GATENET モジュールに PC の時刻情報を送信し、GATENET 内の時計を設定する。この時刻情報が取得データ内の「Time ID」となる。また KP（Kicker pulse）の ID 番号はゼロにリセットすることができる。

- 1 タブ 1 「Gatenet initialize」を開く。
- 2 GATENET モジュールの IP アドレスと、UDP 通信のためのポートを指定する。標準では
IP アドレス 192.168.0.15 ポート 4660 である。
- 3 「Read GATENET Info」ボタンを押す。モジュールとの通信に成功すれば、現在のモジュール内
時計・KP の情報が下部分に表示される。
- 4 「Set GATENET Time」ボタンを押すと、PC の時刻が GATENET モジュールに送られる。

「KP Reset」にチェックを入れておくと、KP ID 番号がリセットされる。

更新されたモジュール内時刻情報や KP ID が下部に表示されているので、確認する。

いったん時計をセット、KP リセットを行えば、一連の測定の間は基本的にこの操作は必要ない。

5 RPMT モジュールの、ハードウェアの LLD と時間範囲を設定することができる。カウンティングレートが高い時などに不必要なイベントを転送しないようにする。

- ・ここでの LLD (Lower Level Discrimination) は、12 ビット (0-4096) 範囲での値である。デフォルトは 128。128 以下の値を入力しても 128 になる。LLD 以上のパルスハイトのイベントデータのみ、PC に転送される。
- ・ここでの時間は 40MHz 単位のビット数を指定する。Low から High の時間範囲のイベントデータのみ、PC に転送される。

これでこのタブ「Gatenet initialize」での作業は終了。タブ 2 に移る。

2 RPMT モジュールの制御・データ取得

このタブ「RPMT DAQ control」では、実際に RPMT モジュールを制御し、データを保存する。

- 1 タブ 2 「RPMT DAQ control」を開く。
- 2 RPMT モジュールの IP アドレスと、TCP 通信のためのポートを指定する。標準では
IP アドレス 192.168.0.16 ポート 23 である。
- 3 「select」ボタンを押して、ファイルを保存するディレクトリを指定する。
- 4 Run No.を確認して、「Start RUN」ボタンを押すと、データ取得が開始される。
ボタンは赤色になり、測定中であることを示す。「Stop RUN」となっており、もう一度ボタンを押すと測定を停止できる。終了すると Run No.は 1 増える (次のラン番号になっている)
- 5 「Limit」にチェックを入れると、その数値を越えると測定を終了する。
Time は測定時間 (単位は秒)。KP は Kicker pulse の数。Count は検出した中性子の数。
これらは OR になっており、どれかが条件を満たすと終了する。
- 6 測定中、2 次元像、パルスハイトと TOF のヒストグラムがリアルタイムで表示される。
また、カウント数などの数値が右中央 Neutron, KP, Time ID の下の枠内に表示される。
- 7 取得データは「rpmtXXXX.edr」というファイル名で保存されている (XXXX はラン番号)。
Run No.の横のチェックボックスを外すとデータは「rpmt_tmp.edr」に保存され、上書きされる。
(この場合、ラン番号は増えない)
- 8 RPMT モジュールのパラメータをセットできる。
LLD Lower Level Discrimination パルスハイトの閾値 (1-4096 の範囲、標準は 128)
XY Limit XY 座標のデータのコインシデンスの上限値 (標準は 32)
TOF end TOF ヒストグラムを作る際の、TOF の終わりの時刻 (ms) (標準は 40 ms)
これらのパラメータは、RUN 途中では変更できない。
これらのパラメータは表示のみに用いられ、保存される生データはこの変更の影響を受けない。

これでこのタブ「Step 2」での作業は終了。タブ 3 に移る。

3 取得データの読み込みと可視化

このタブ「EDR display」では、取得した生データを読み込んで表示し、確認する。

- 1 タブ3「EDR display」を開く。
- 2 「select」ボタンを押して生データファイル（edr）を選択する。2次元像とパルスハイト、TOFのヒストグラムが表示される。またデータ取得の開始・終了時刻、中性子総数、KP数、Time IDの数が表示される。
- 3 EDR fileにファイル名を手で入力した場合は、「load」ボタンを押して表示させる。
- 4 2次元像上の「Z range」を指定すると、Z軸の色付けの範囲を変えることができる。
- 5 LLD、XYLimit、TOFヒストグラムの範囲（終了ms）を指定して「load」ボタンを押すと、その条件で2次元像とヒストグラムを作り直し、表示する。
- 6 2次元像の上でマウスをドラッグすると赤線で範囲を選択することができる。選択範囲内の中性子数が「Selected」に表示される。どこかをクリックすると選択が解除される。
- 7 範囲を選択した状態で「load」を押すと、その範囲の中性子のみでのパルスハイト、TOFヒストグラムが赤色で重ね書きされる。
- 8 「save」ボタンを押すと、この画面全体が画像として保存される。

コンパイル、make

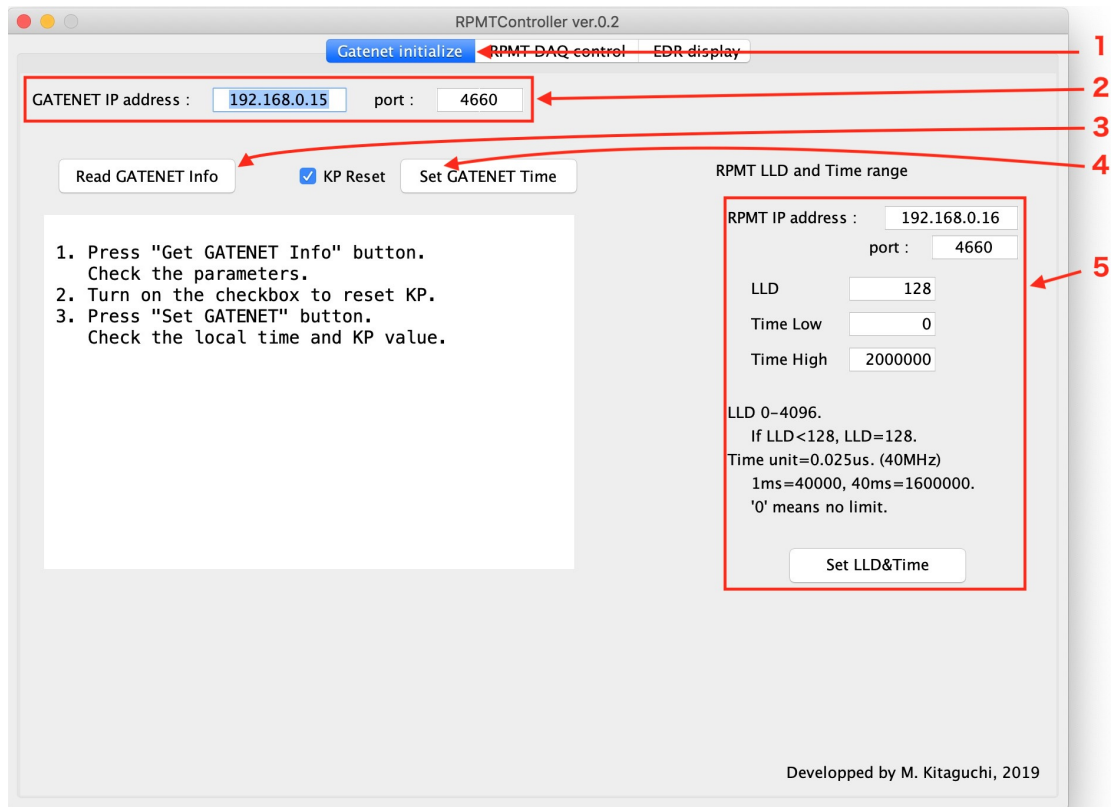
ソースコードは単一のファイルRPMTController.javaのみである。
標準的にJDKがインストールされているなら

```
$ javac RPMTController.java
$ jar cfe RPMTController.jar RPMTController *.class
```

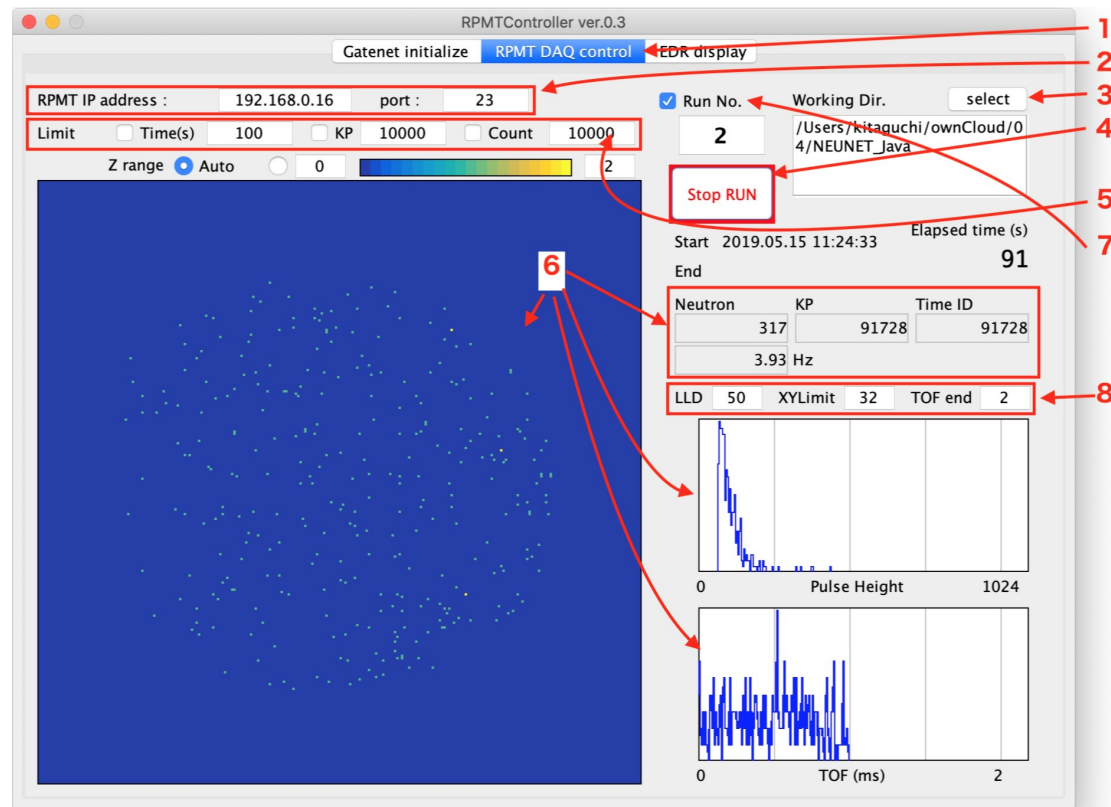
で、コンパイル・makeができる。

謝辞

タブ 1 の様子



タブ 2 の様子



タブ 3 の様子

