

Status Report #41

2020. 08. 20 (Thu)

Tohoku Univ. M1

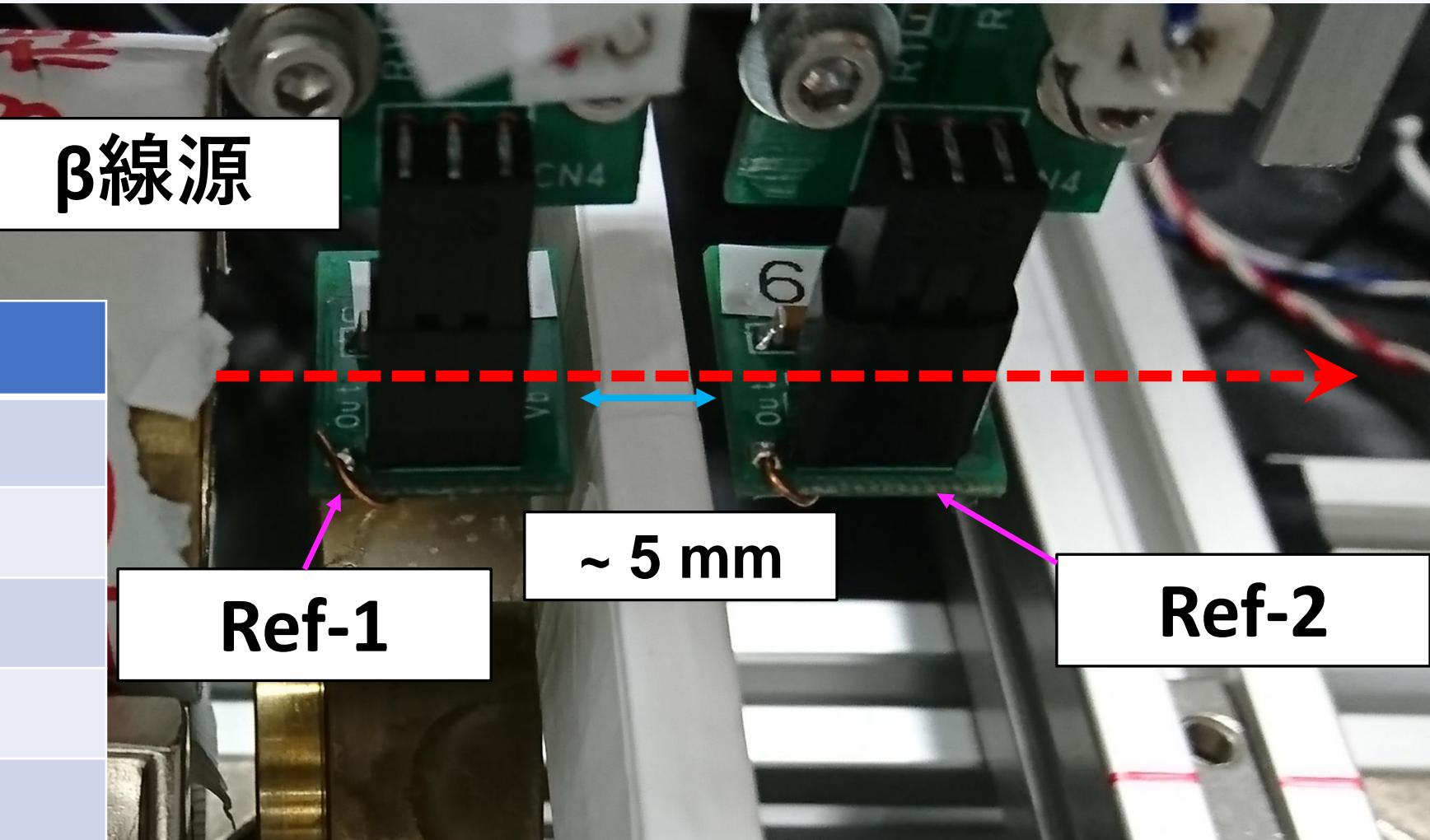
T. Fujiwara

インターナンシップ落太郎

- 新しいDAQ用PCを導入していただきました。
- smallkinoko がなぜか立ち上がらない。(viewerの問題らしいが詳細はよく理解できません)
- tinykinoko なら問題なく使用できる



CH	Rate [Hz]
Ref-1 single	$\sim 2 \times 10^3$
Ref-2 single	$\sim 25\text{-}30$
Ref-1 \otimes Ref-2	~ 0.5
ToF-1 single	$\sim 2 \times 10^4$
ToF-2 single	$\sim 2 \times 10^4$
ToF coin.	$\sim 2 \times 10^4$
All (Ref \otimes Ref2 \otimes ToF)	~ 0.5



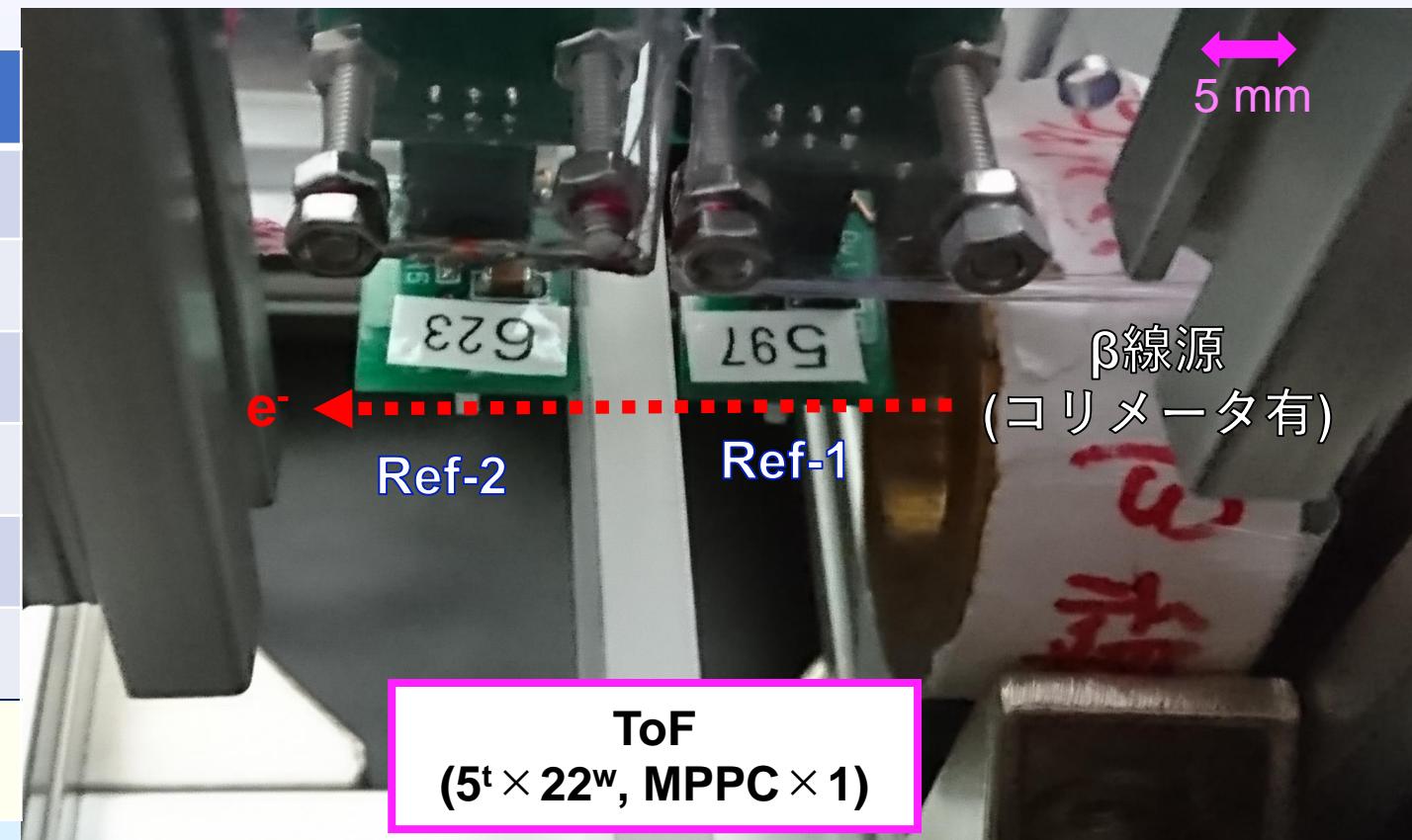
- シンチレータ3個(ToF + Ref × 2)でデータを取得できるようセットアップを改良

✓ 作業内容

- ToF用シンチレータの反射材(100 μm 厚テフロン)の再確認
- 一度すべてテフロンをはがしたところ2重(一部3重)になっていた ⇒ 1回巻きに付け直した

その上で再度シンチレータ3個でのレートを確認

CH	Count [/min]	Rate [Hz]
Ref-1 single	202064	$\sim 3.4 \times 10^3$
Ref-2 single	1836	~ 30
Ref-1⊗Ref-2	70	~ 1.2
ToF-1 single	1206003	$\sim 2.0 \times 10^4$
ToF-2 single	1160540	$\sim 1.9 \times 10^4$
ToF coin.	1078555	$\sim 1.8 \times 10^4$
All (Ref⊗Ref2⊗ToF)	70	~ 1.2



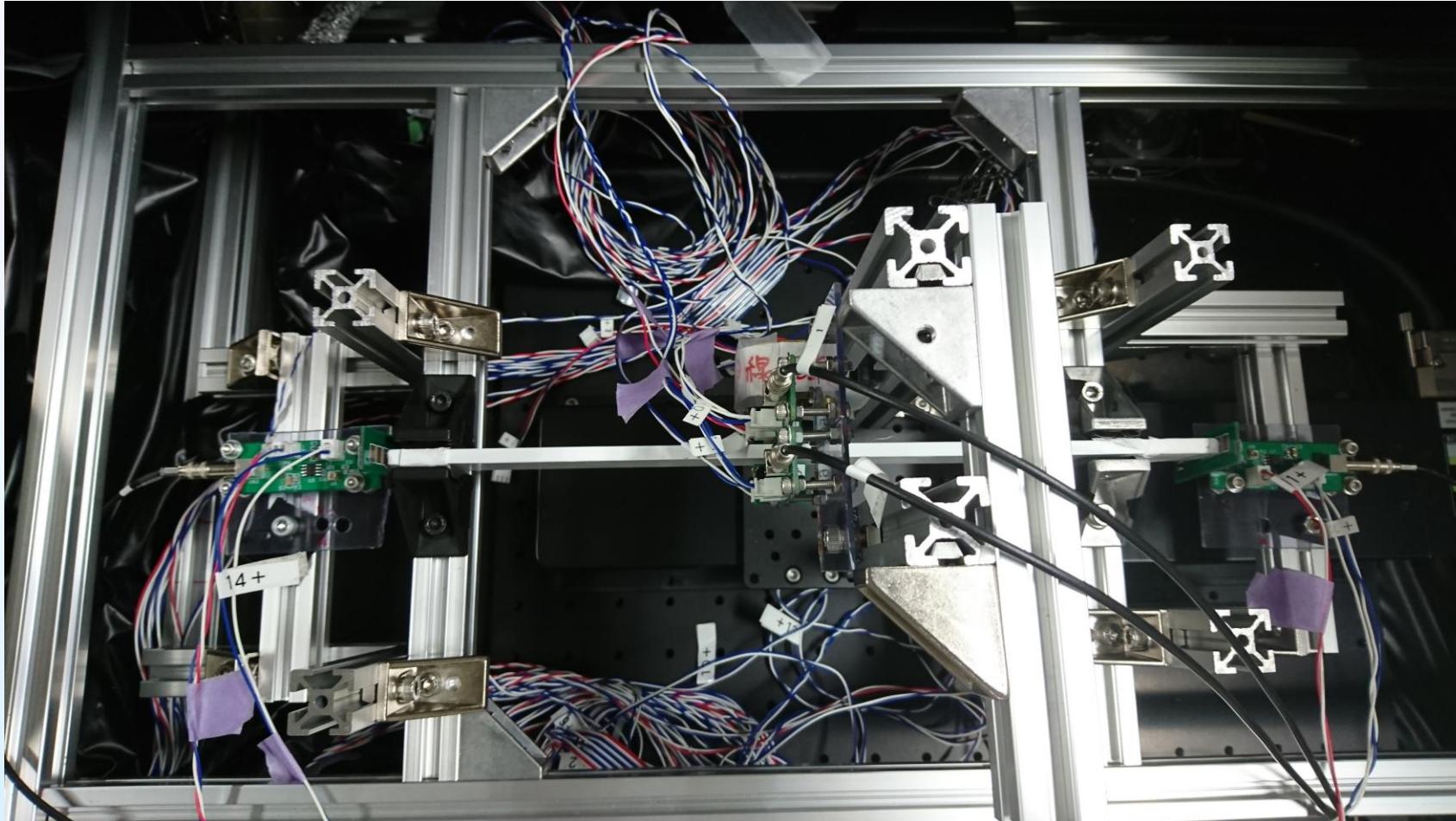
- β線源 + リファレンスカウンター×2個のセットを独立に動かせるようにステッピングモーターを導入
- DAQ PC から位置を操作する



Beta-ray testbench fix (-8/14)

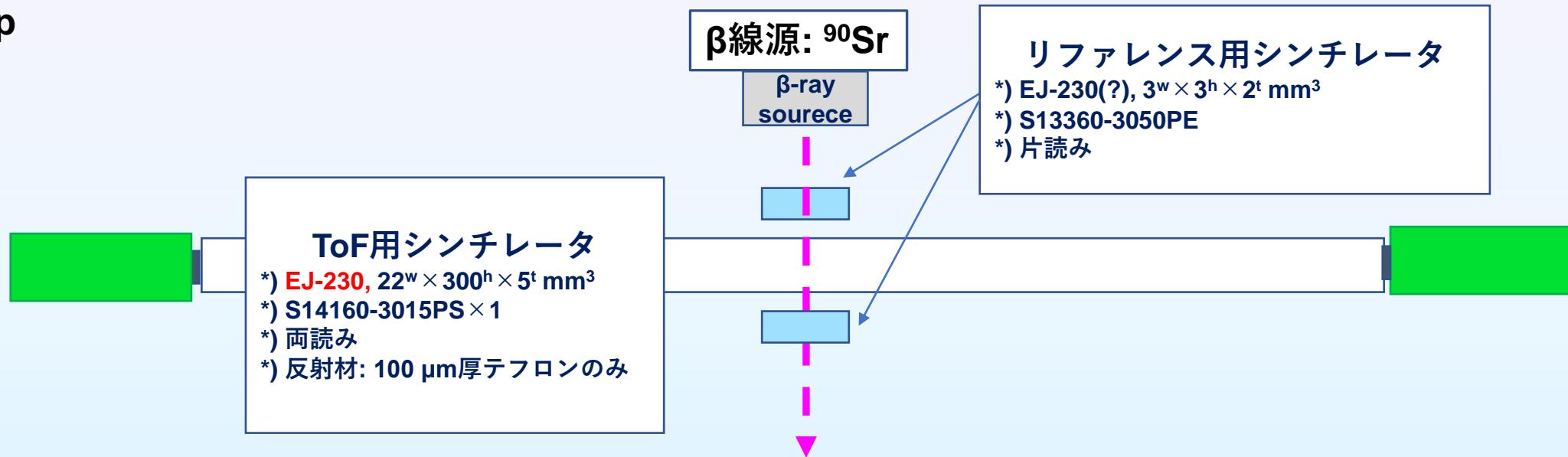
6

- β線源 + リファレンスカウンター×2個のセットを独立に動かせるようにステッピングモーターを導入
- DAQ PC から位置を操作する



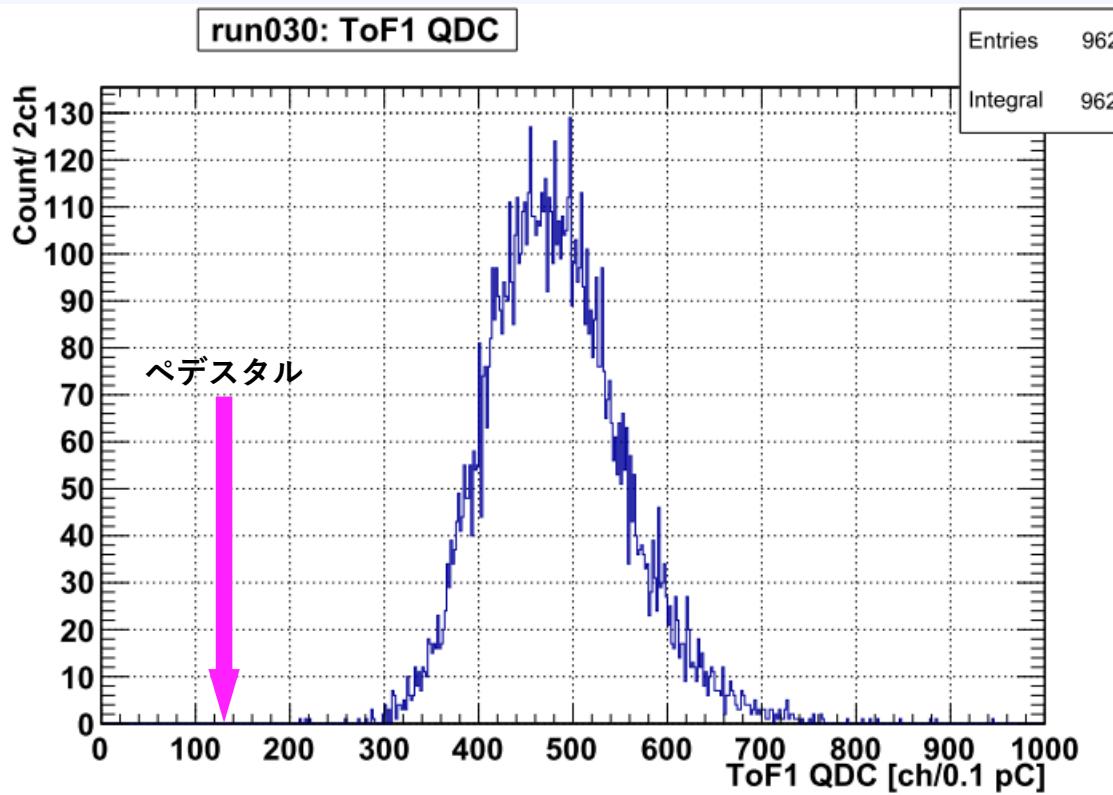
- シンチレータ3個のコインシデンスでデータが取れるか確認
- 10000イベント取得に ~ 160 min. \Rightarrow coin rate ~ 1 Hz でほぼ安定

Setup

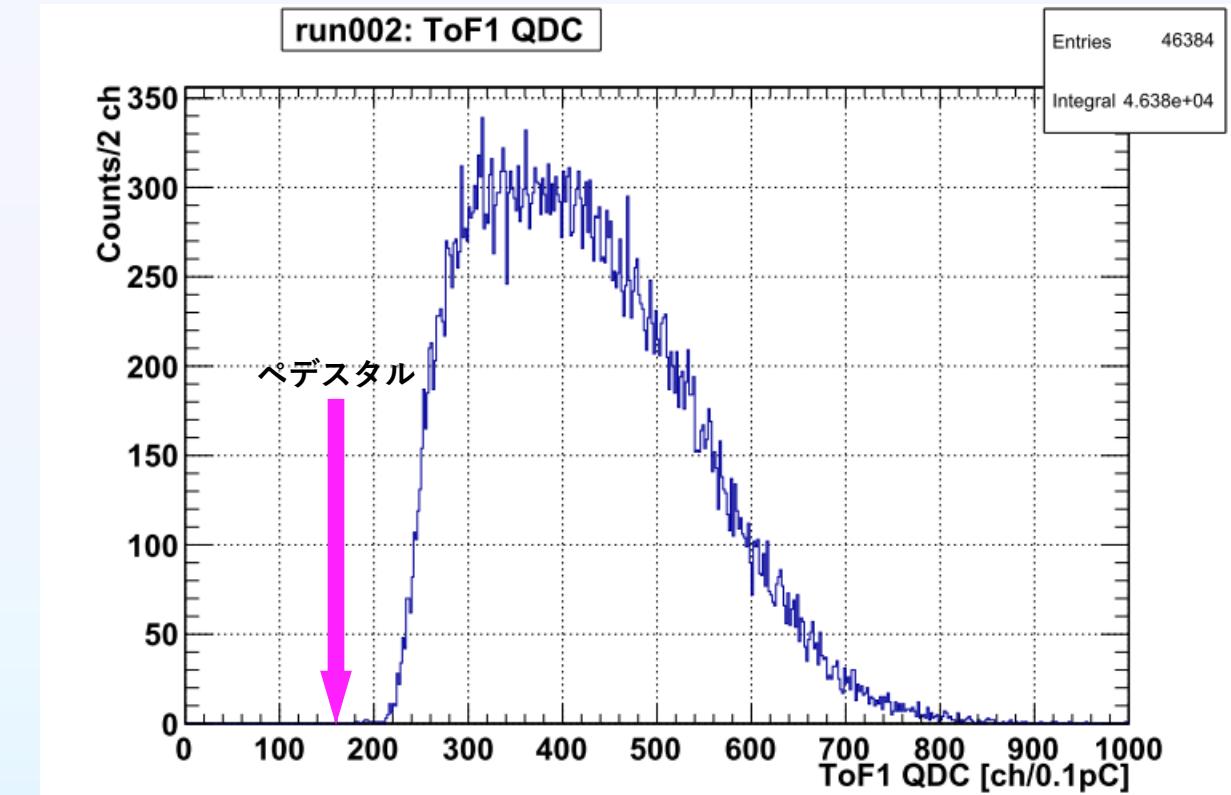


- Comparison: QDC distribution
- いずれも ToFシンチレータは5t22w, MPPC × 1, $V_b[V] = 44.7(V_{op} + 3.0V)$

リファレンス: ToFシンチの前後



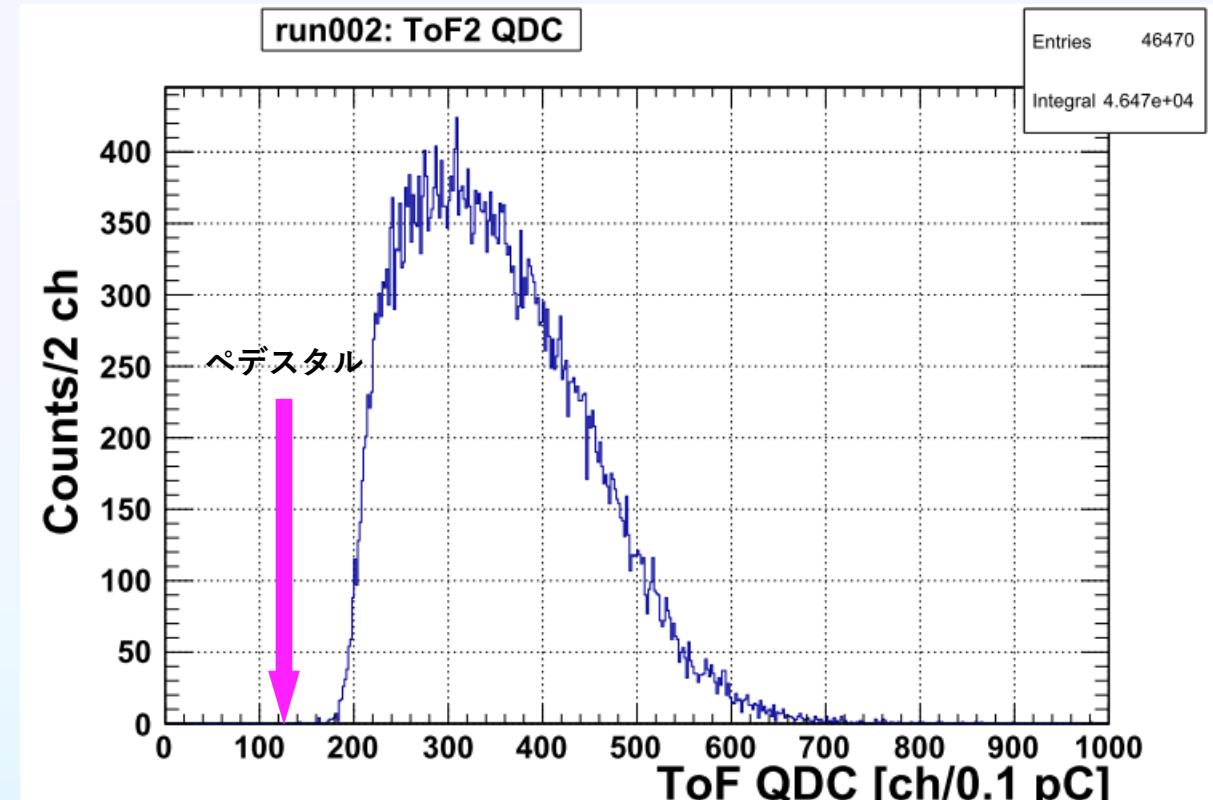
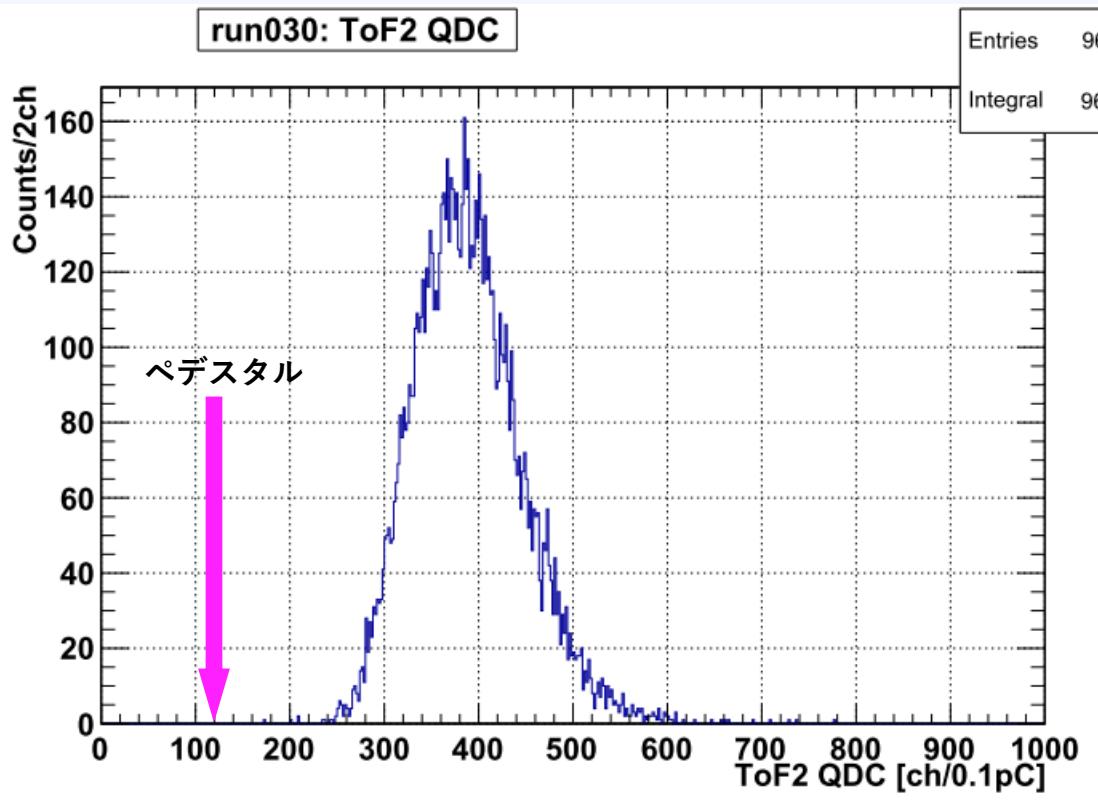
リファレンス: ToFシンチの前方のみ



Data taking test (8/15-)

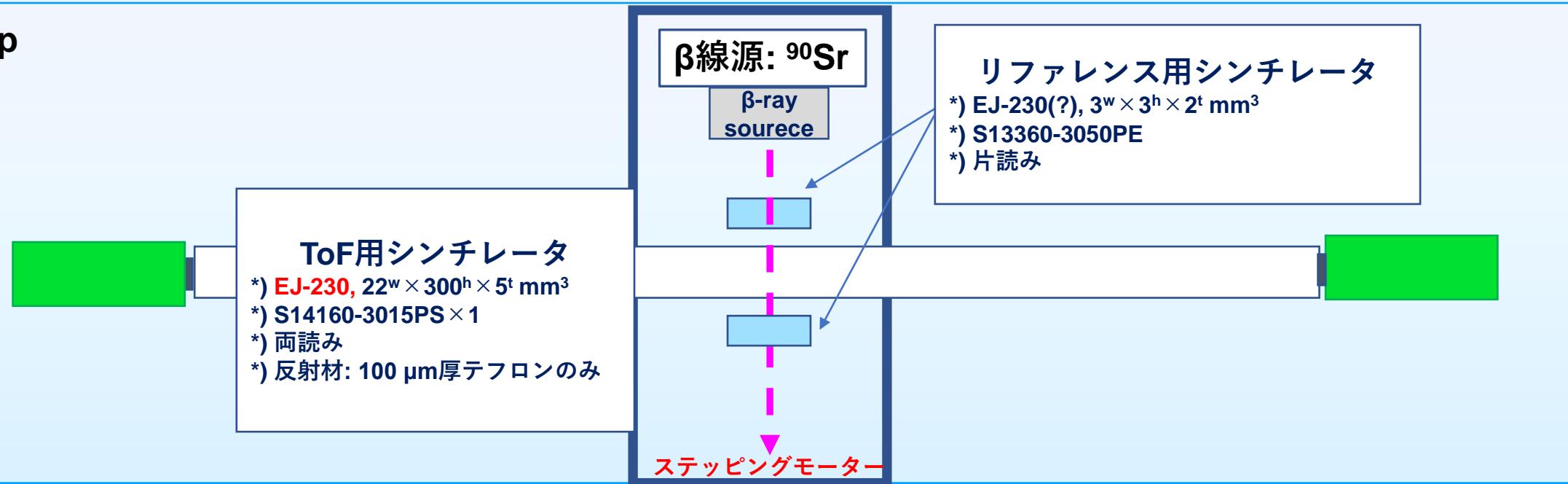
9

- Comparison: QDC distribution
- いずれも ToFシンチレータは5t22w, MPPC × 1, $V_b[V] = 44.7(V_{op} + 3.0V)$



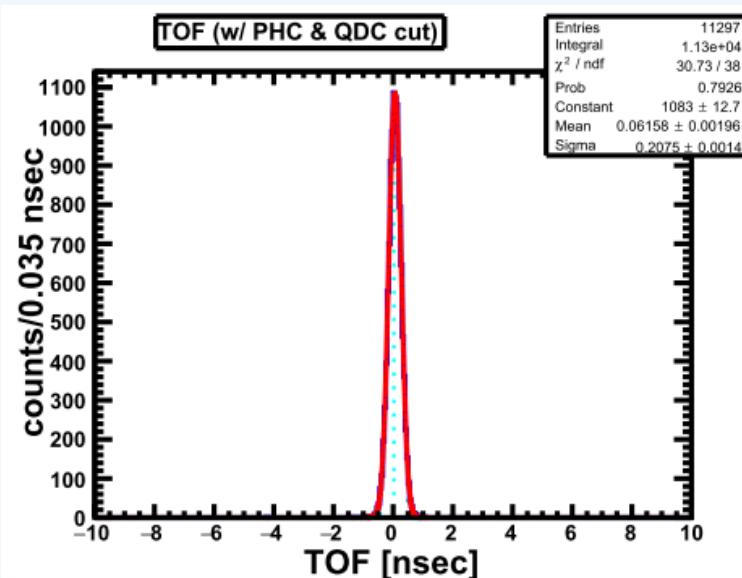
- β線源をお借りしてこのセットアップでデータの取得を進めています.
- データ取得の方針:
- シンチレータのサイズ依存性: EJ-230, 幅11, 22, 44 mm (厚さ: 5mm, 長さ: 300 mmで固定)
- MPPCの個数依存性: 1, 2, 4個直列接続(但し幅11 mmについては2個直列のみ)
- 印加電圧依存性: $V_b - V_{op} = +0.0\text{-}7.5$ [V/Num. of MPPC]
- $V_b - V_{op} = +3.0$ [V/Num. of MPPC] でのβ線を当てる位置依存性: 中心, ± 25 mm, ± 50 mm
⇒ ToFシンチレータの後ろ(最後段のリファレンスカウンター)とToFのコインシデンスで取得
- 各シンチレータ, MPPCの組合せに対し, $V_b - V_{op} = +3.0$ [V/Num. of MPPC]でRef1を含めた全コインでデータ取得

Setup



- Minuitを用いて補正関数の最小値を探させる方式。補正関数の形式は任意。
- 6月の宇宙線データで動くかどうかを確認した
(あるシンチの組合せのみ。固有時間分解能は算出していない。)
- 補正関数はどちらも $1/\sqrt{QDC}$

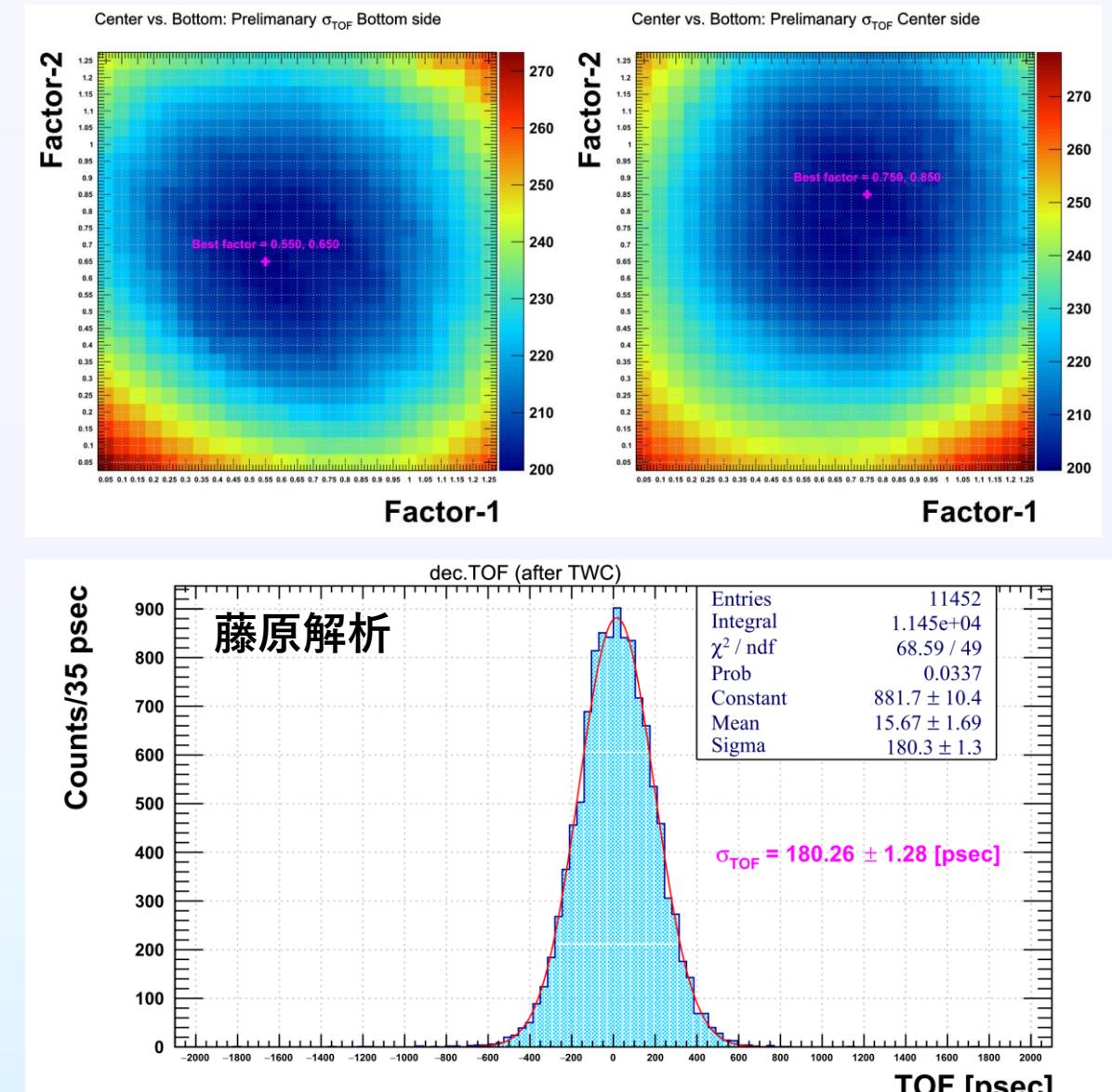
永尾さんシステム



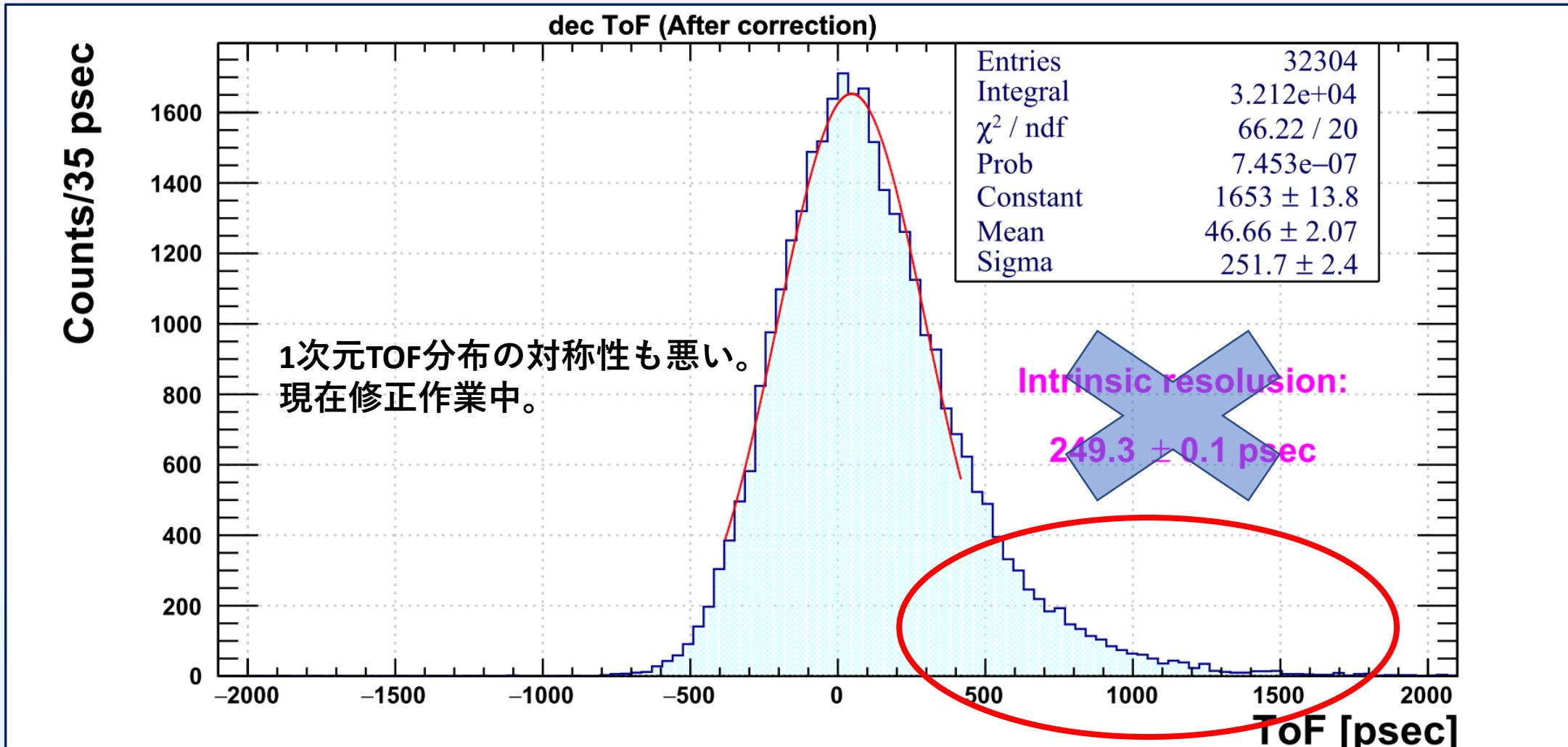
$207.5 \pm 1.4 \text{ psec}$

永尾さんの方方がカイ二乗が良い。 + 速い(~1min.)

- 今回のβ線テストへの実装はまだ。



✓ MPPC × 1 at V_b-V_{op} = +3.0 V/Num. of MPPC



- 補正の方法を検討していた
- 補正関数: $p_0/\sqrt{QDC-p_1}$, $p_0(QDC-p_1)^{p^2}$, $\log(QDC+p_1)$, $\exp(p_0 \times QDC)$
- 補正関数を定数倍して差し引き1次元の飛行時間分布を作る ⇒ 分布にガウスフィットした際の σ を最小にする係数の組合せを探す
 - そもそも補正が最適になっていない段階の分布がガウシアン的である保証はない
 - それにガウスをフィットするのはおかしいのでは？
 - 対称性を保証できるパラメータを考慮すべきでは？(カイ二乗, 歪度, 標準偏差)

いまいちうまくいっていない..(最終結果の σ が 300 psec を超えてしまう.....)

Backup

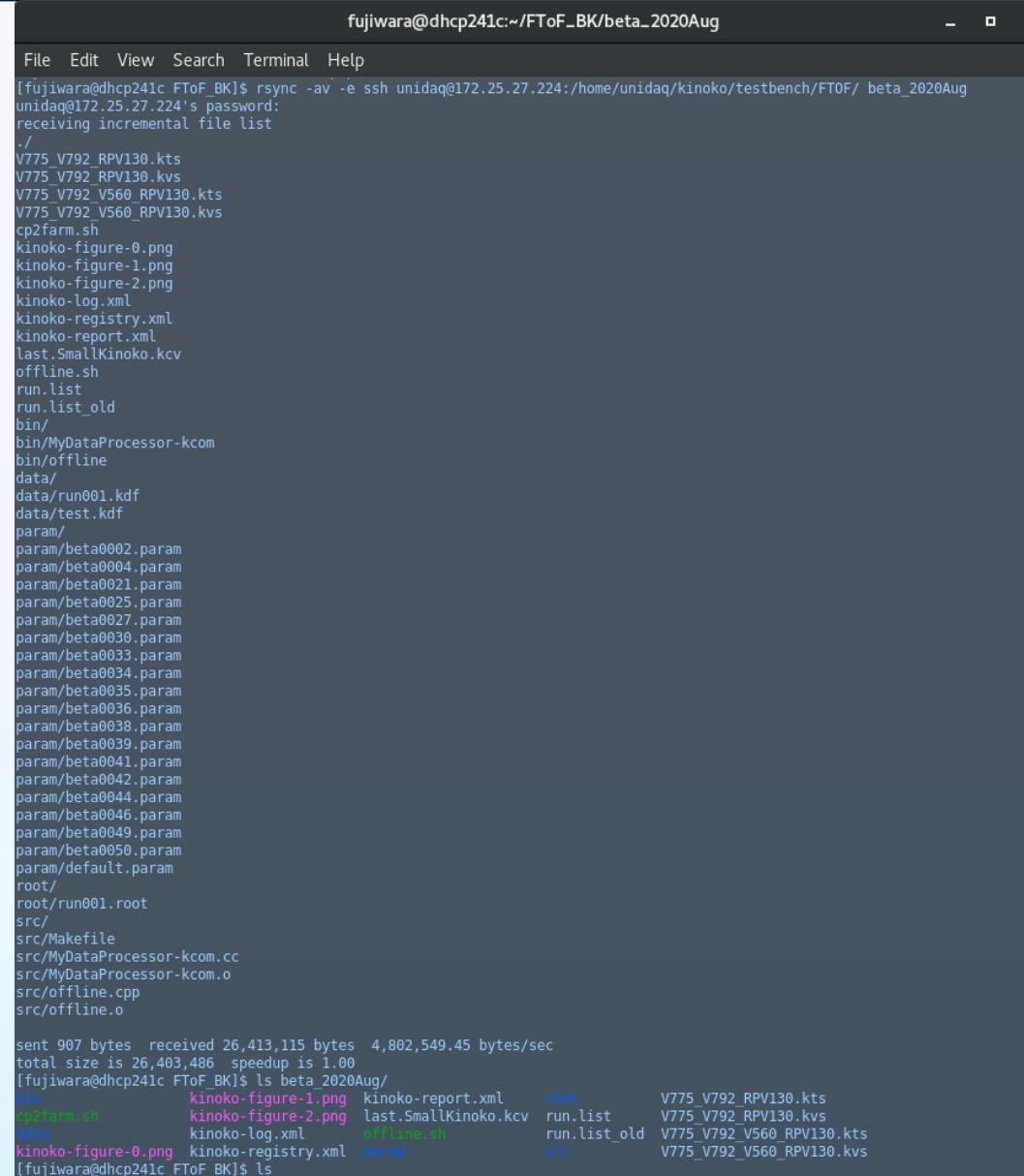
ステッピングモーターに載るように
β線源+Ref. Counterの台を組みなおした



- ✓ リモートのディレクトリ配下のファイルをlocalのディレクトリ以下に同期:
例) unidaqの /home/unidaq/kinoko/testbench/FTOF 以下のファイルを
藤原ローカルPCの /home/fujiwara/FToF_BK/beta_2020Augに同期させる

⇒実行例

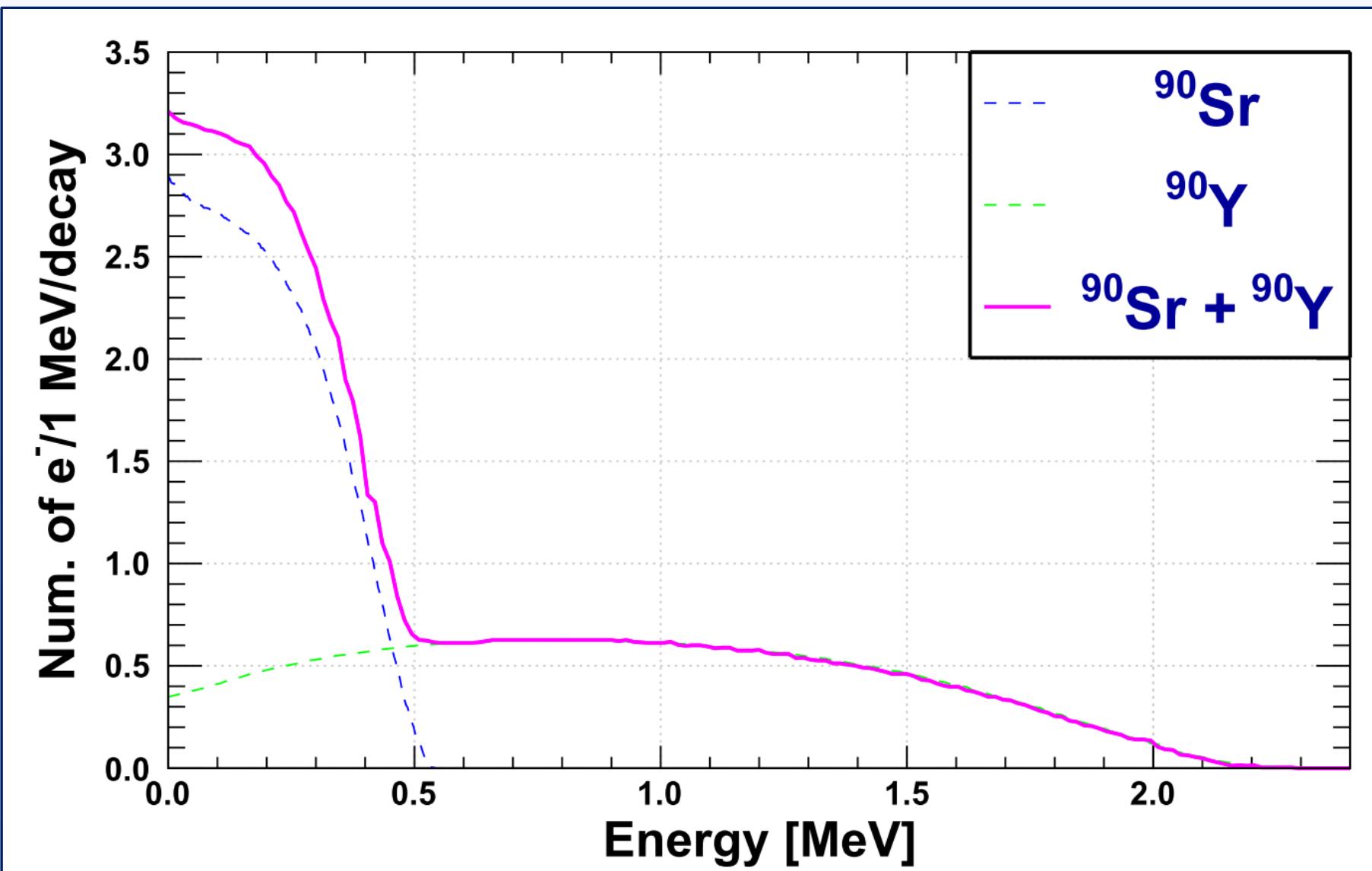
```
$ rsync -av -e ssh unidaq@172.25.27.224:/home/unidaq/kinoko/testbench/FTOF
```

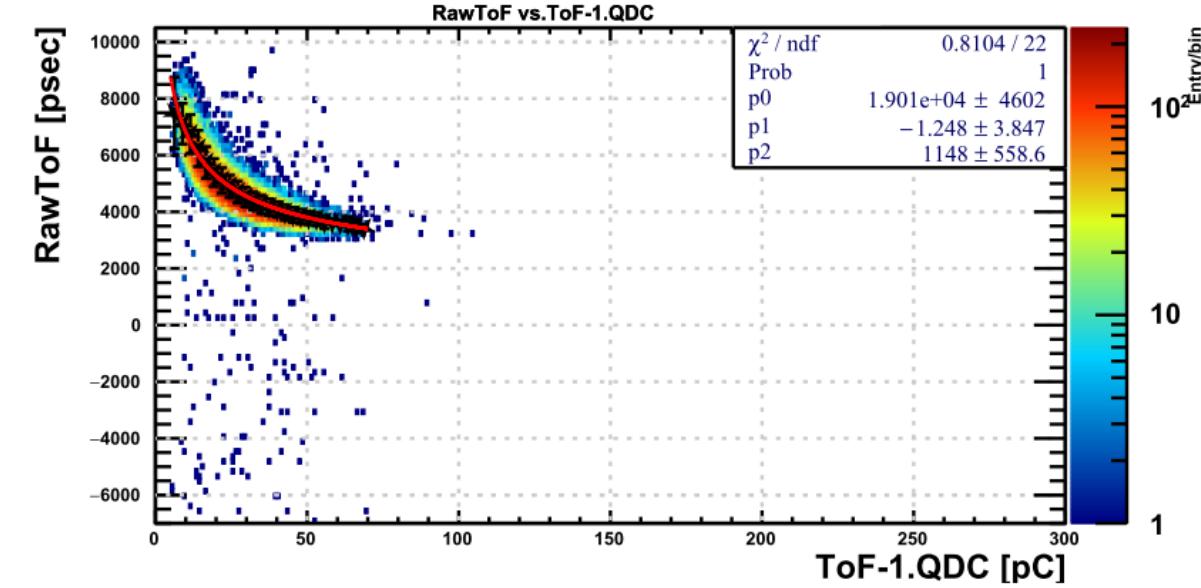
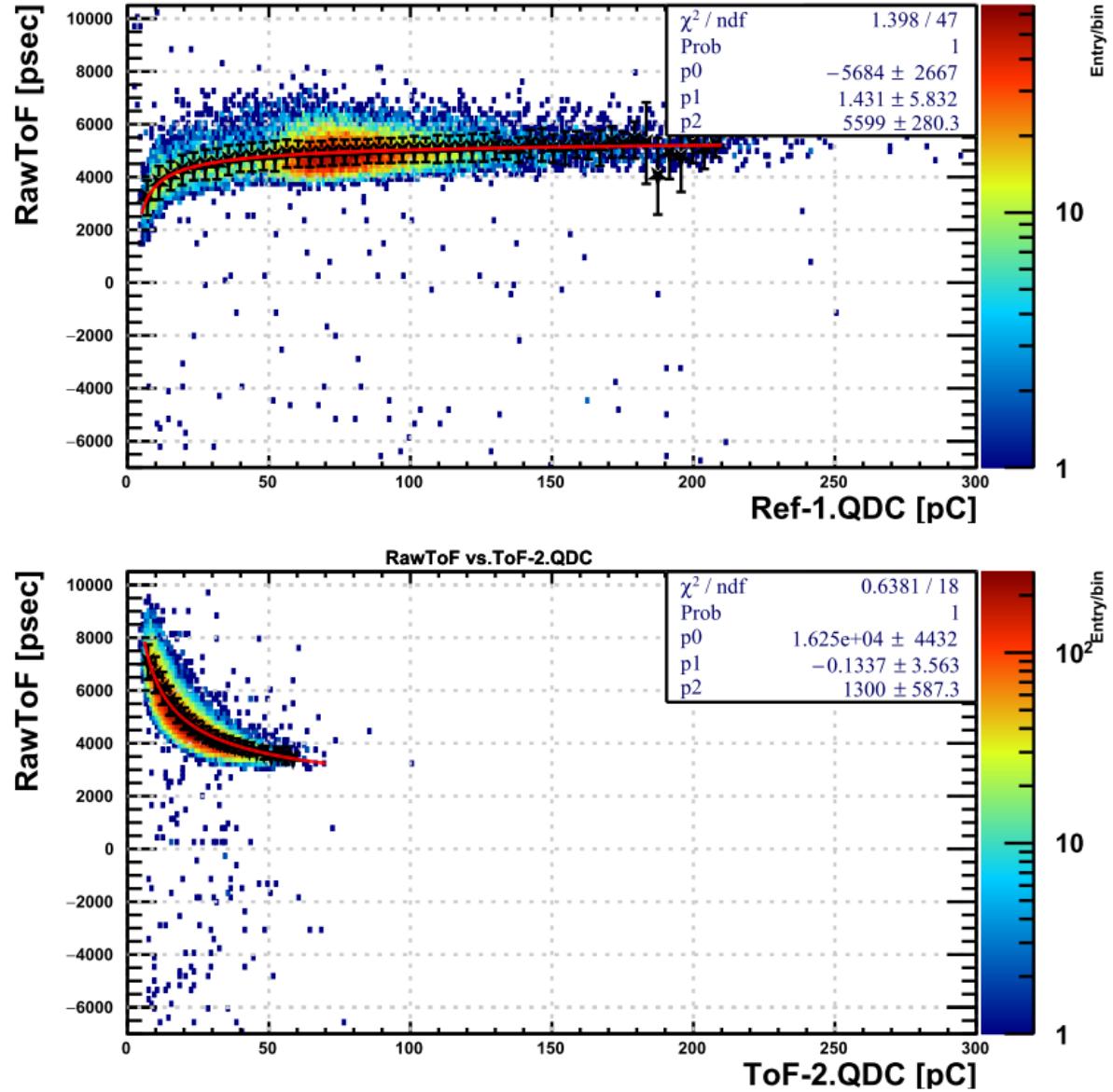


```
fujiwara@dhcp241c:~/FToF_BK/beta_2020Aug
File Edit View Search Terminal Help
[unidaq@172.25.27.224:~/FToF_BK/beta_2020Aug]$ rsync -av -e ssh unidaq@172.25.27.224:/home/unidaq/kinoko/testbench/FTOF/ beta_2020Aug
unidaq@172.25.27.224's password:
receiving incremental file list
./
V775_V792_RPV130.kts
V775_V792_RPV130.kvs
V775_V792_V560_RPV130.kts
V775_V792_V560_RPV130.kvs
cp2farm.sh
kinoko-figure-0.png
kinoko-figure-1.png
kinoko-figure-2.png
kinoko-log.xml
kinoko-registry.xml
kinoko-report.xml
last.SmallKinoko.kcv
offline.sh
run.list
run.list_old
bin/
bin/MyDataProcessor-kcom
bin/offline
data/
data/run001.kdf
data/test.kdf
param/
param/beta0002.param
param/beta0004.param
param/beta0021.param
param/beta0025.param
param/beta0027.param
param/beta0030.param
param/beta0033.param
param/beta0034.param
param/beta0035.param
param/beta0036.param
param/beta0038.param
param/beta0039.param
param/beta0041.param
param/beta0042.param
param/beta0044.param
param/beta0046.param
param/beta0049.param
param/beta0050.param
param/default.param
root/
root/run001.root
src/
src/Makefile
src/MyDataProcessor-kcom.cc
src/MyDataProcessor-kcom.o
src/offline.cpp
src/offline.o

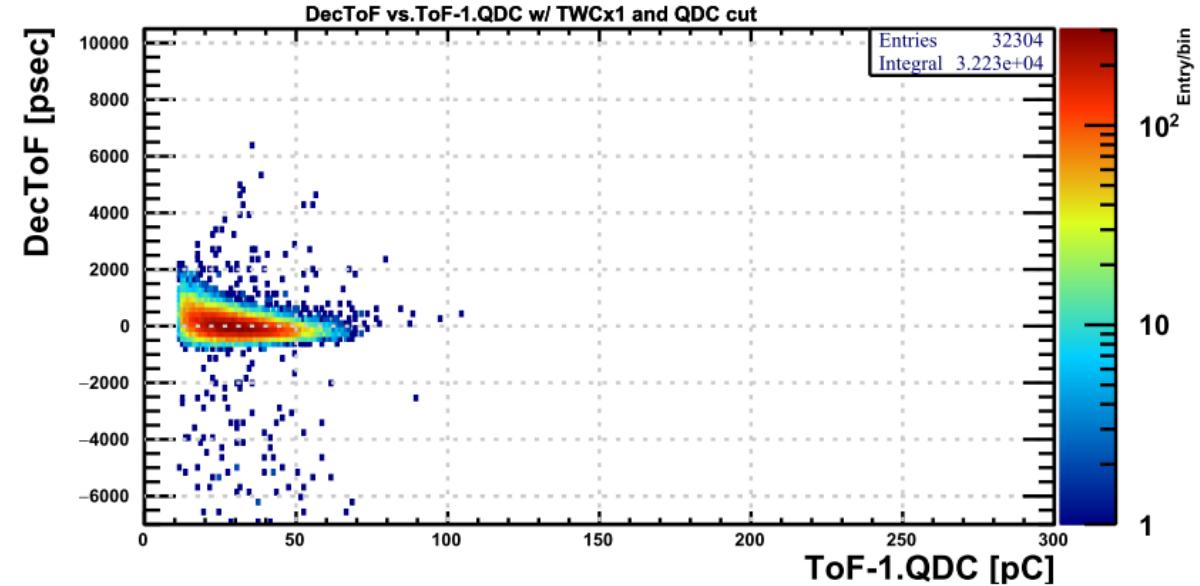
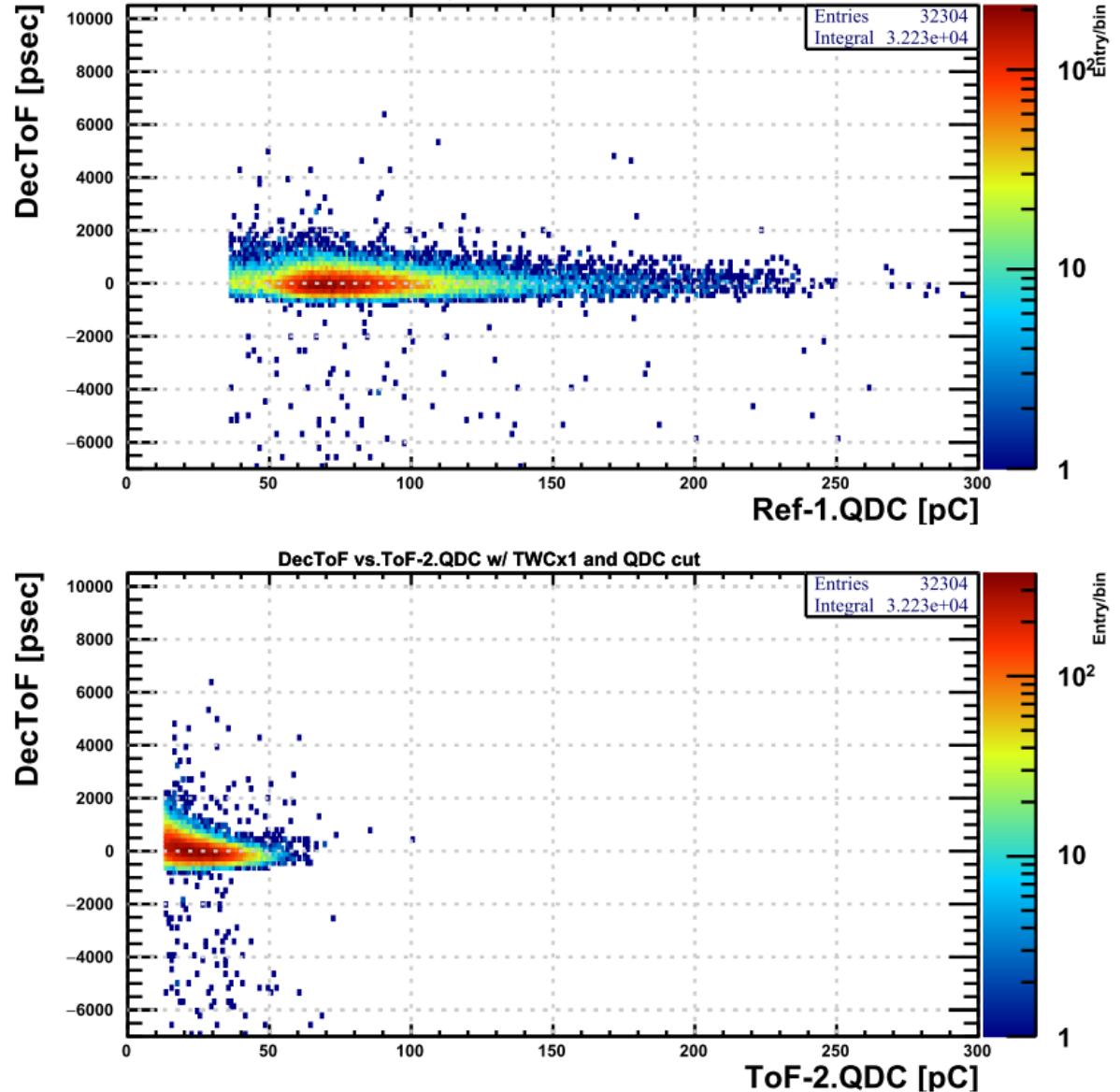
sent 907 bytes received 26,413,115 bytes 4,802,549.45 bytes/sec
total size is 26,403,486 speedup is 1.00
[unidaq@172.25.27.224:~/FToF_BK/beta_2020Aug]$ ls beta_2020Aug/
bin          kinoko-figure-1.png    kinoko-report.xml   root      V775_V792_RPV130.kts
cp2farm.sh   kinoko-figure-2.png    last.SmallKinoko.kcv run.list  V775_V792_RPV130.kvs
data         kinoko-log.xml       offline.sh        run.list_old V775_V792_V560_RPV130.kts
kinoko-figure-0.png kinoko-registry.xml param      src      V775_V792_V560_RPV130.kvs
[unidaq@172.25.27.224:~/FToF_BK/beta_2020Aug]$ ls
```

参考URL: <https://qiita.com/shnagai/items/7403411b4aa193d0fa0d>



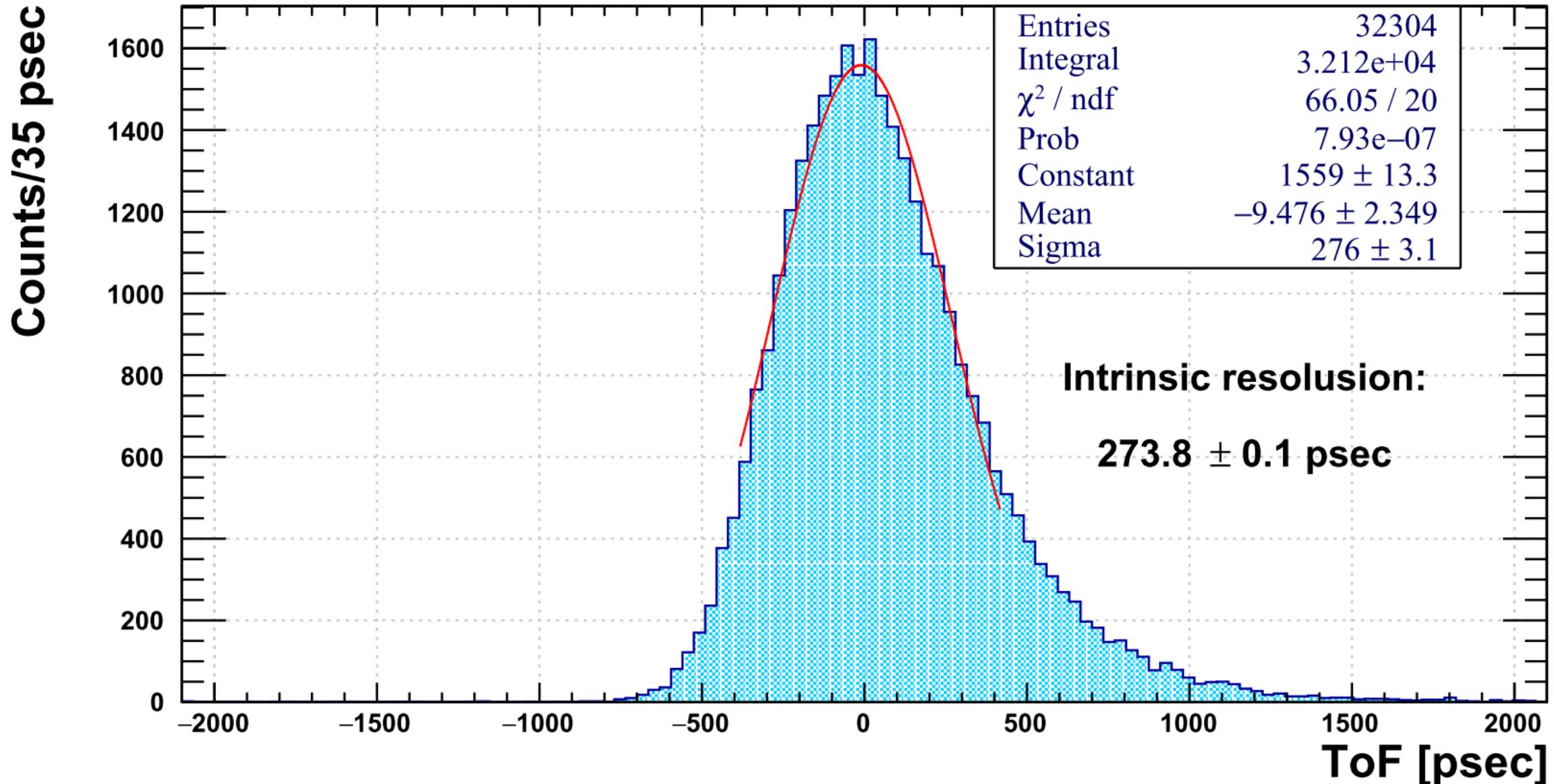


run002_BetaRef1ToF_DoubleFit_01.pdf

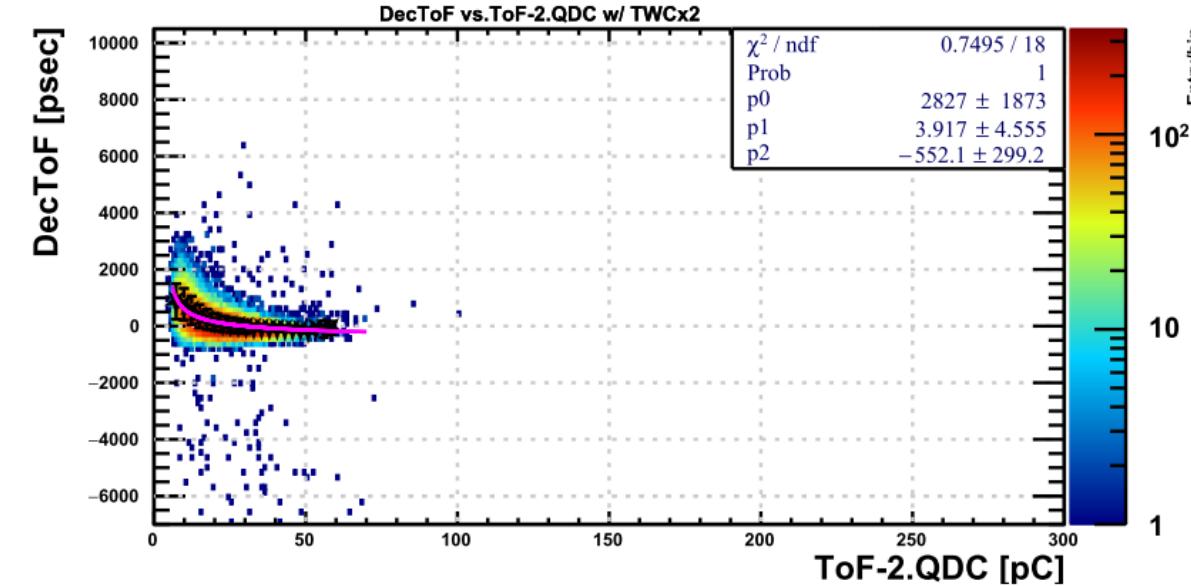
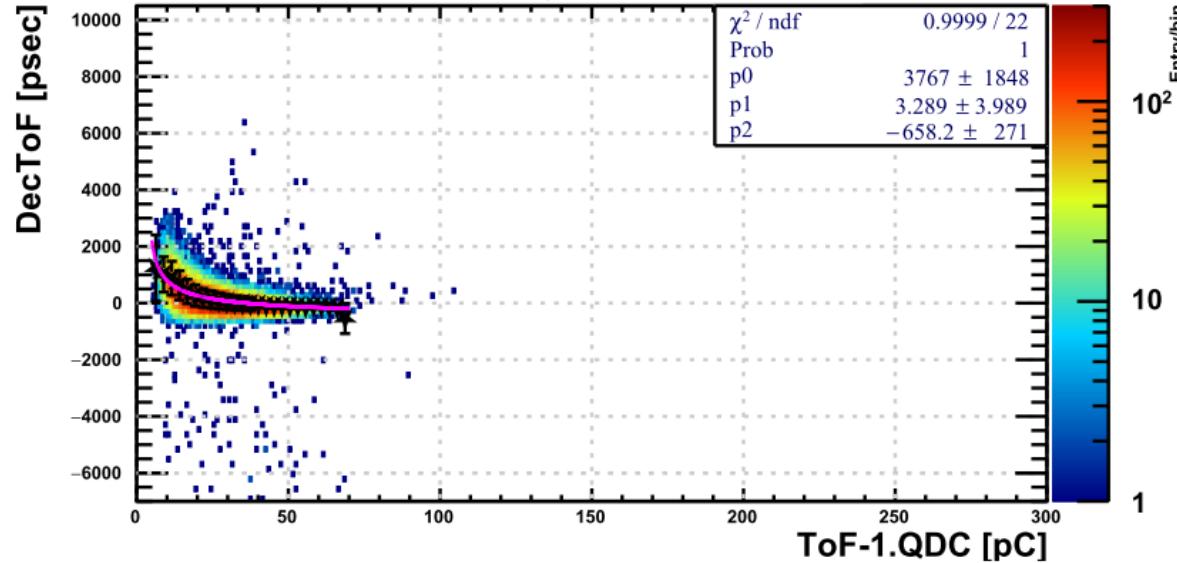


run002_BetaRef1ToF_DoubleFit_01.pdf

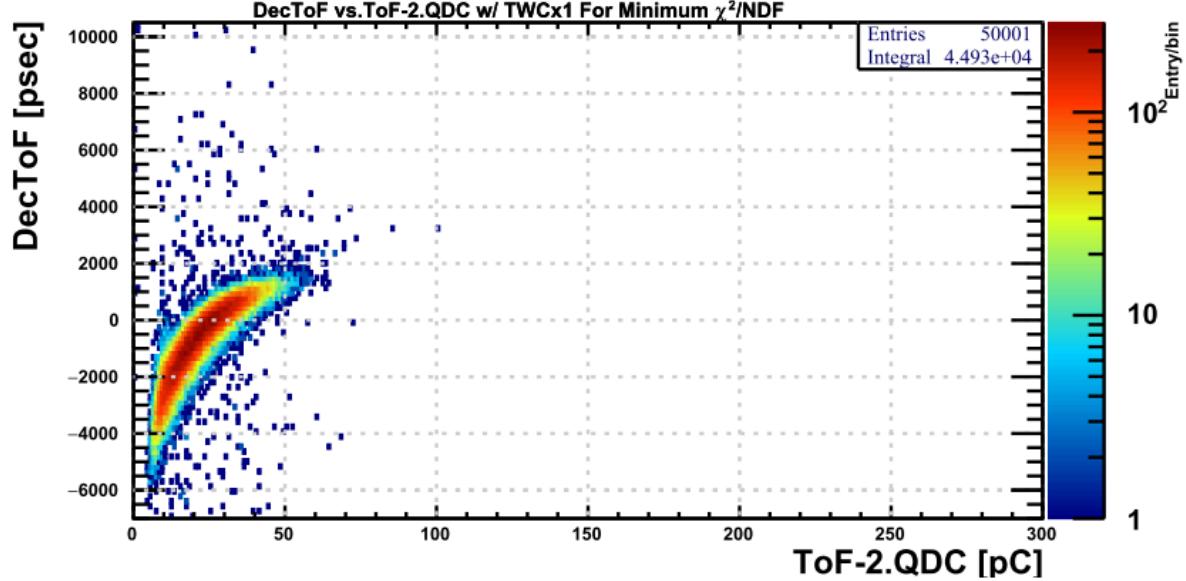
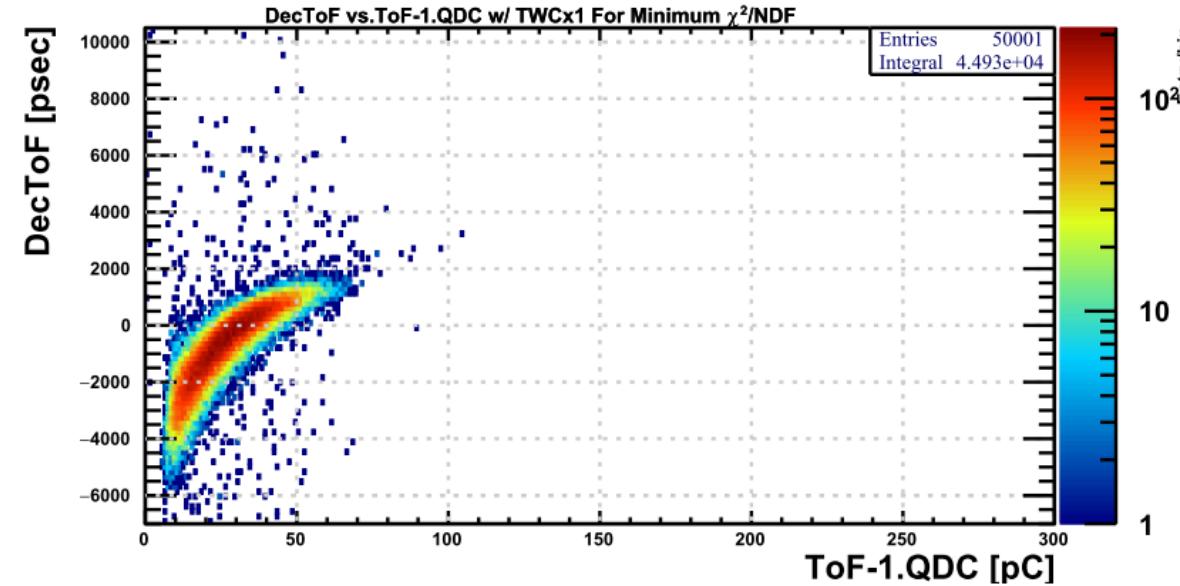
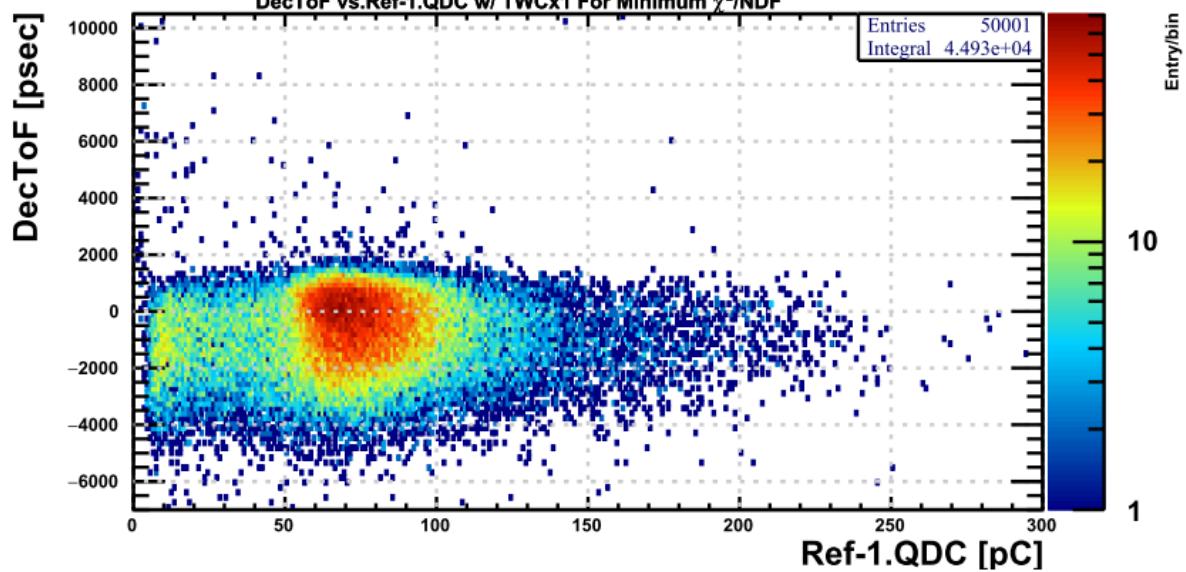
dec ToF After TWC × 1 w/ QDC cut



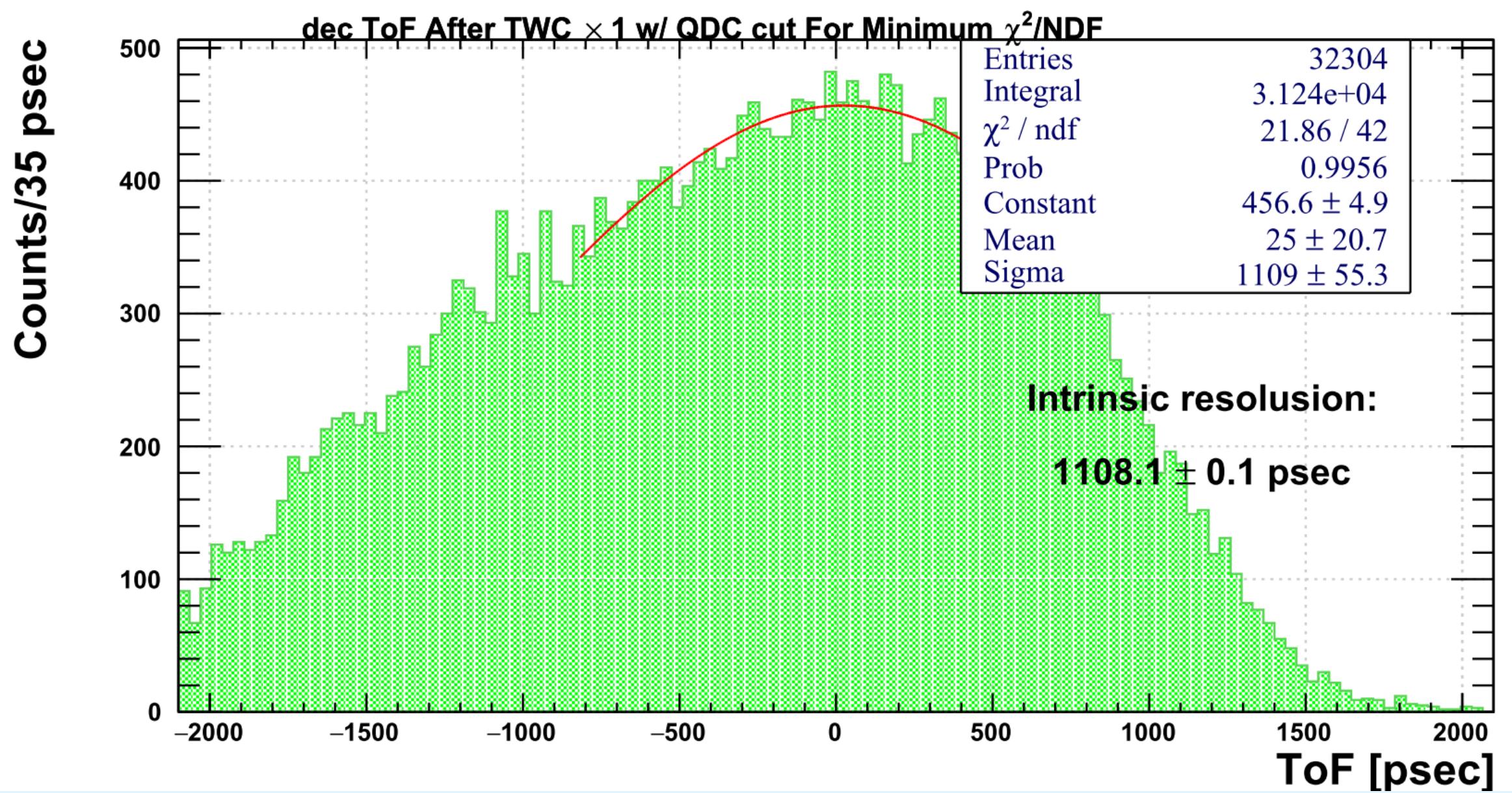
run002_BetaRef1ToF_DoubleFit_01.pdf



run002_BetaRef1ToF_DoubleFit_01.pdf

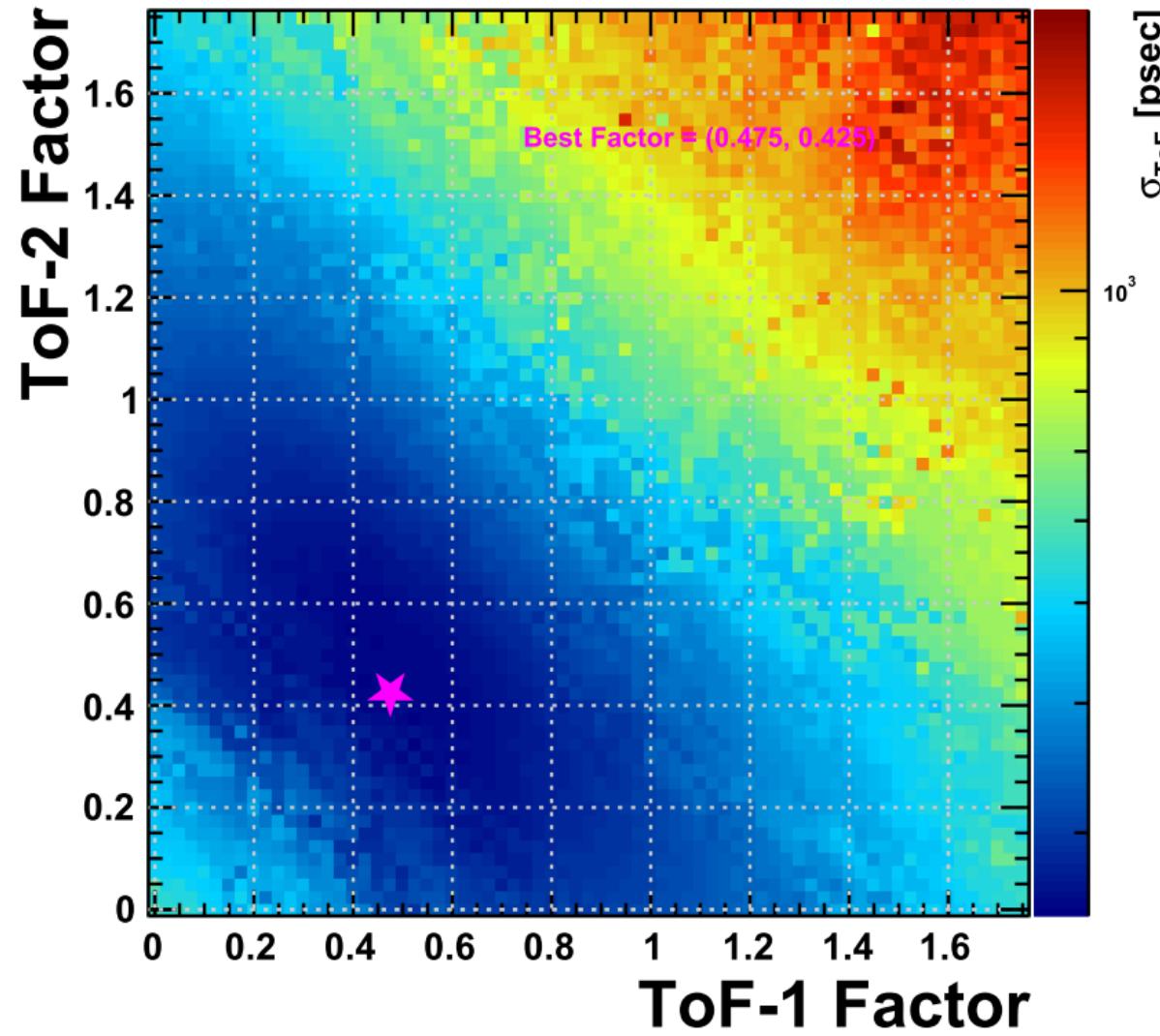


run002_BetaRef1ToF_ChisNDF_01.pdf

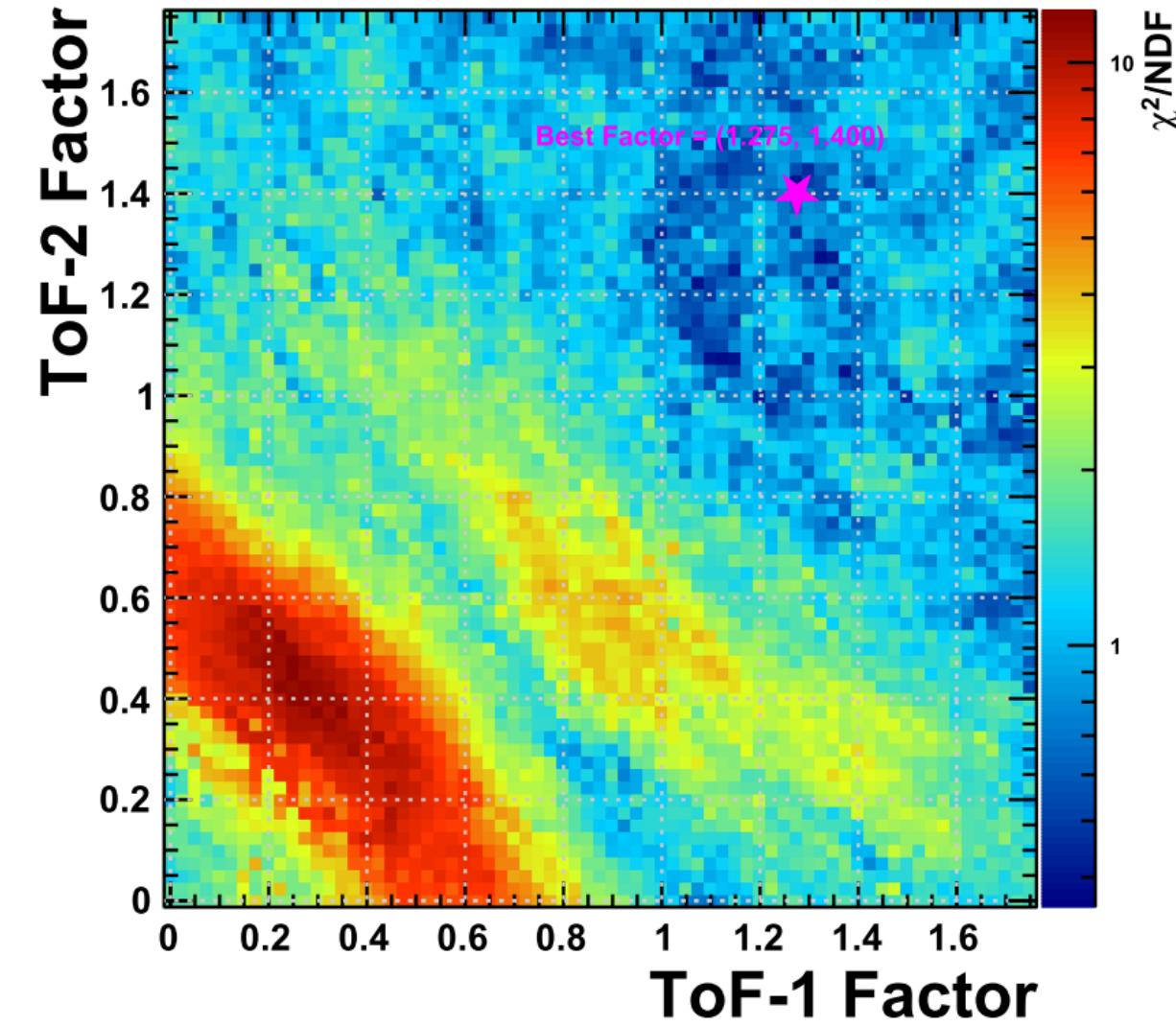


run002_BetaRef1ToF_ChisNDF_01.pdf

Factor tuning: ToF-1 vs. ToF-2



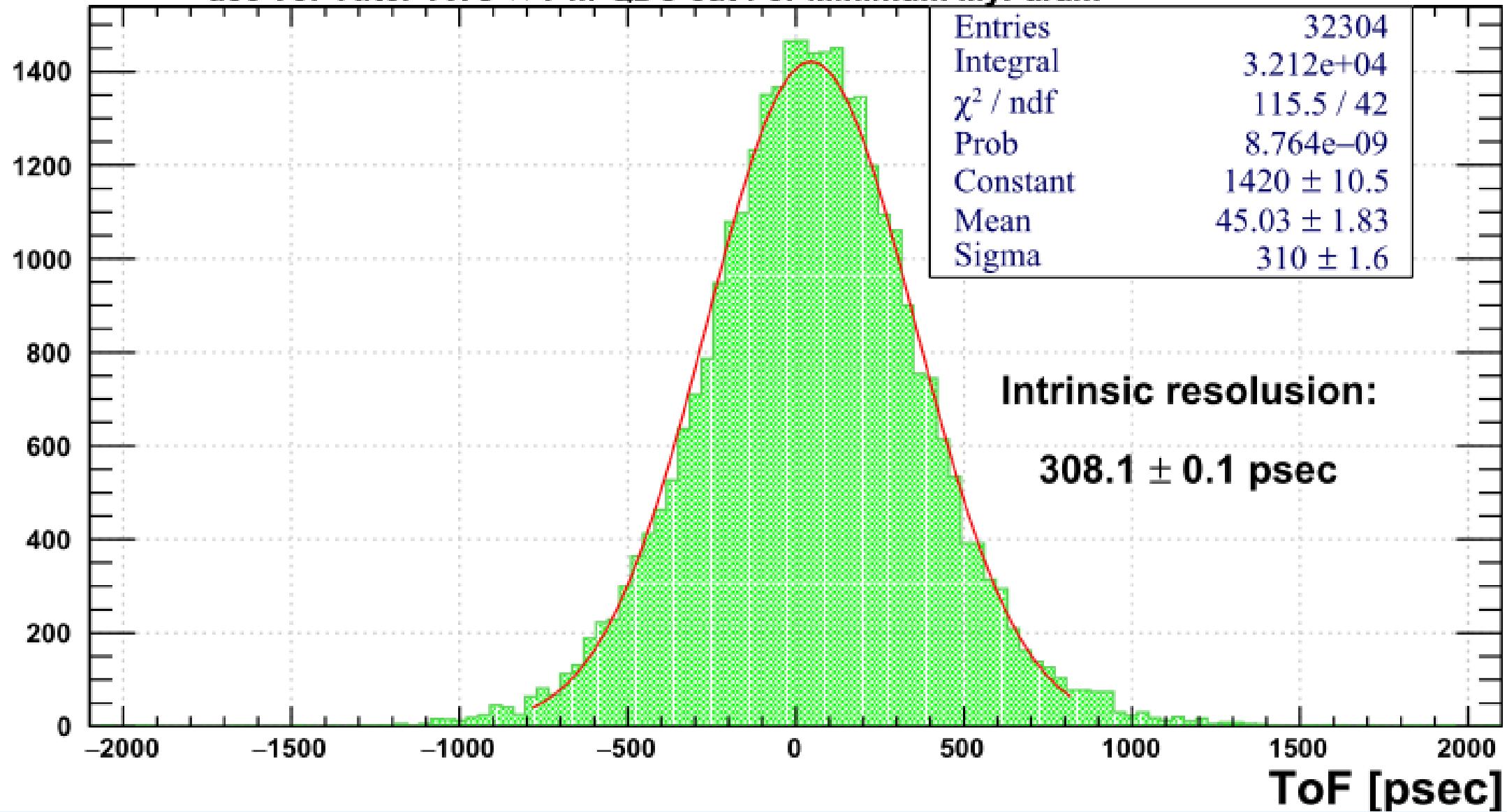
Factor tuning for χ^2/NDF : ToF-1 vs. ToF-2



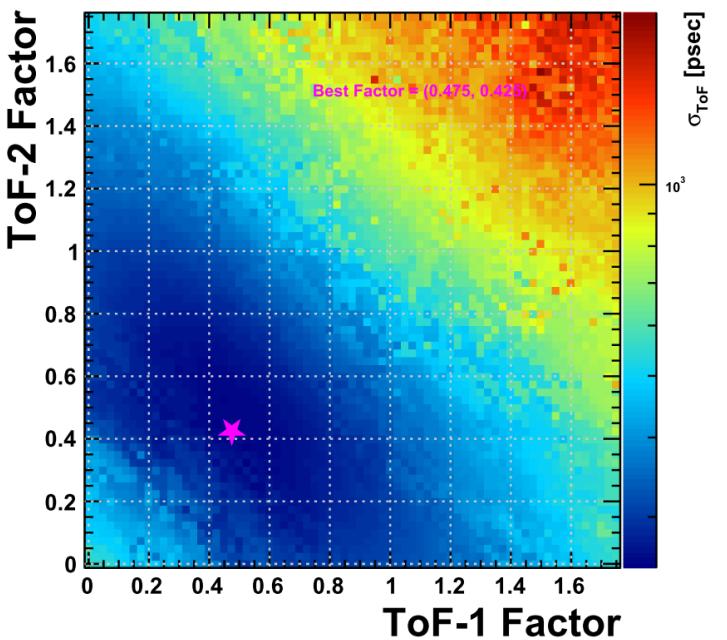
run002_BetaRef1ToF_ChisNDF_01.pdf

Counts/35 psec

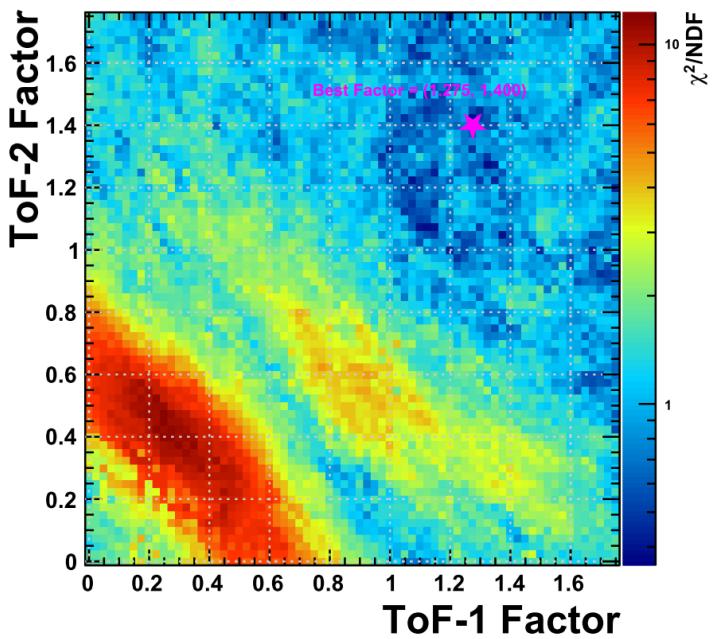
dec ToF After TWC × 1 w/ QDC cut For Minimum MyParam



Factor tuning: ToF-1 vs. ToF-2

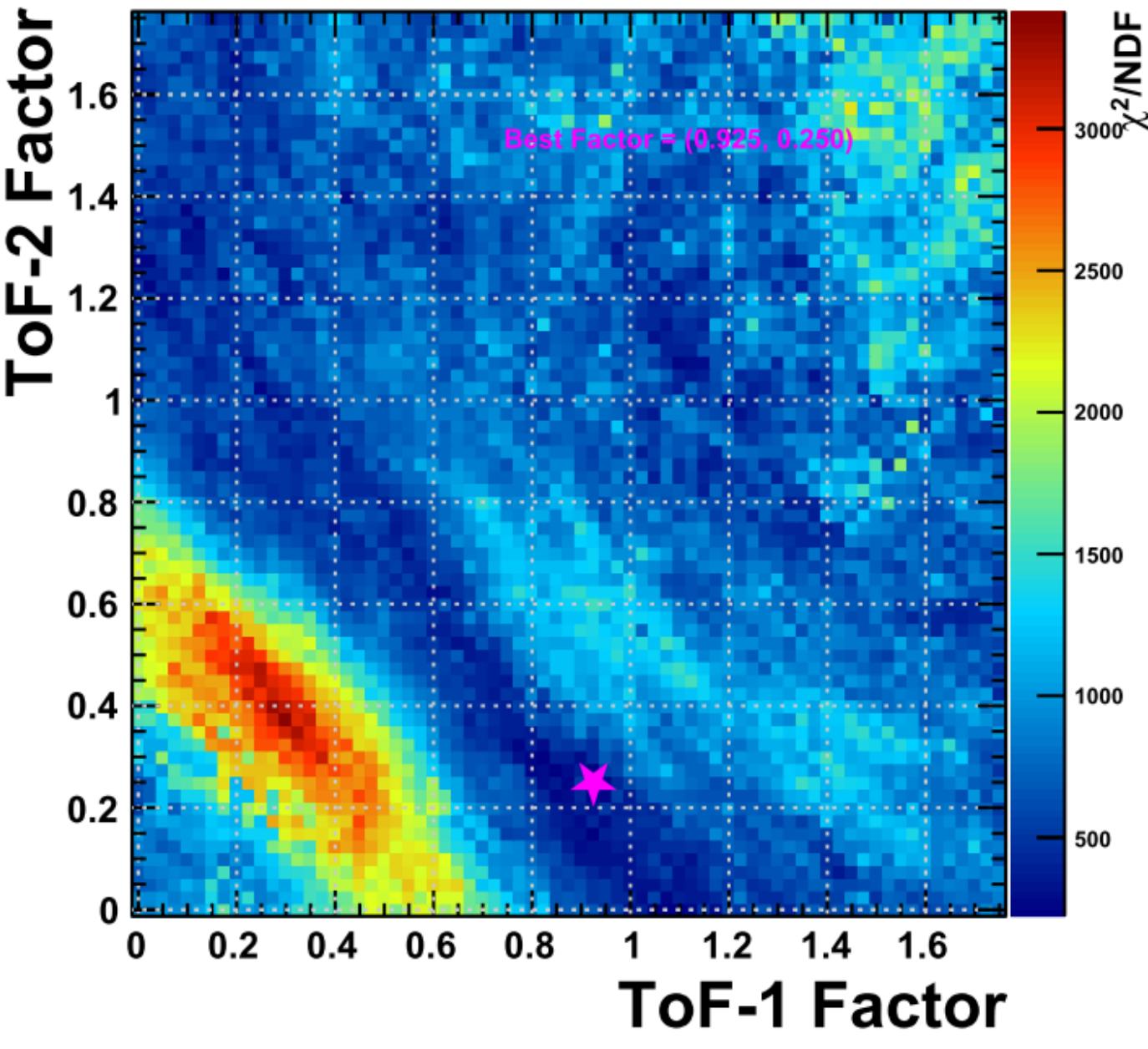


Factor tuning for χ^2/NDF : ToF-1 vs. ToF-2

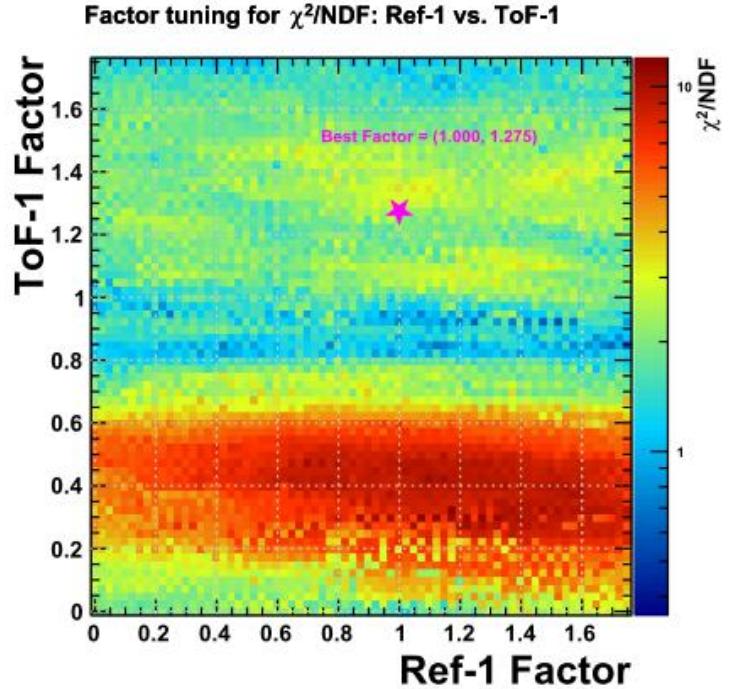
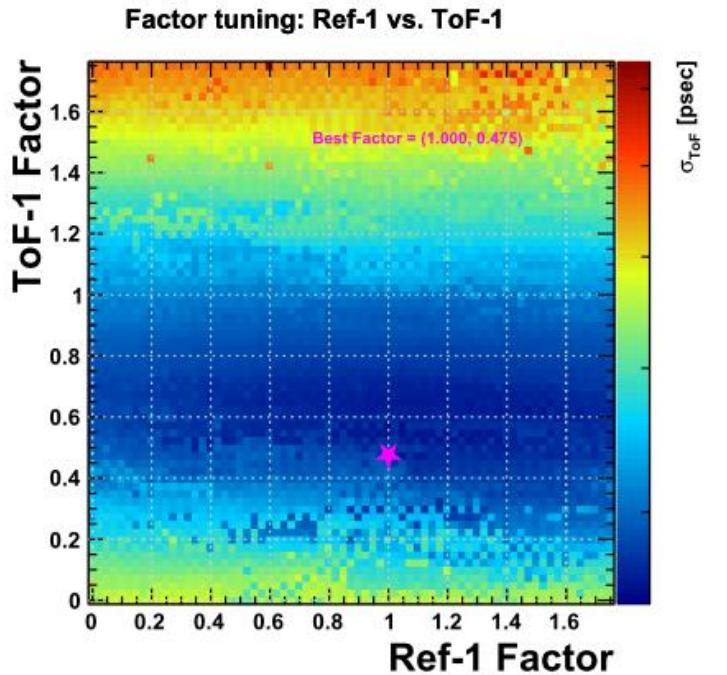


2020. 08.

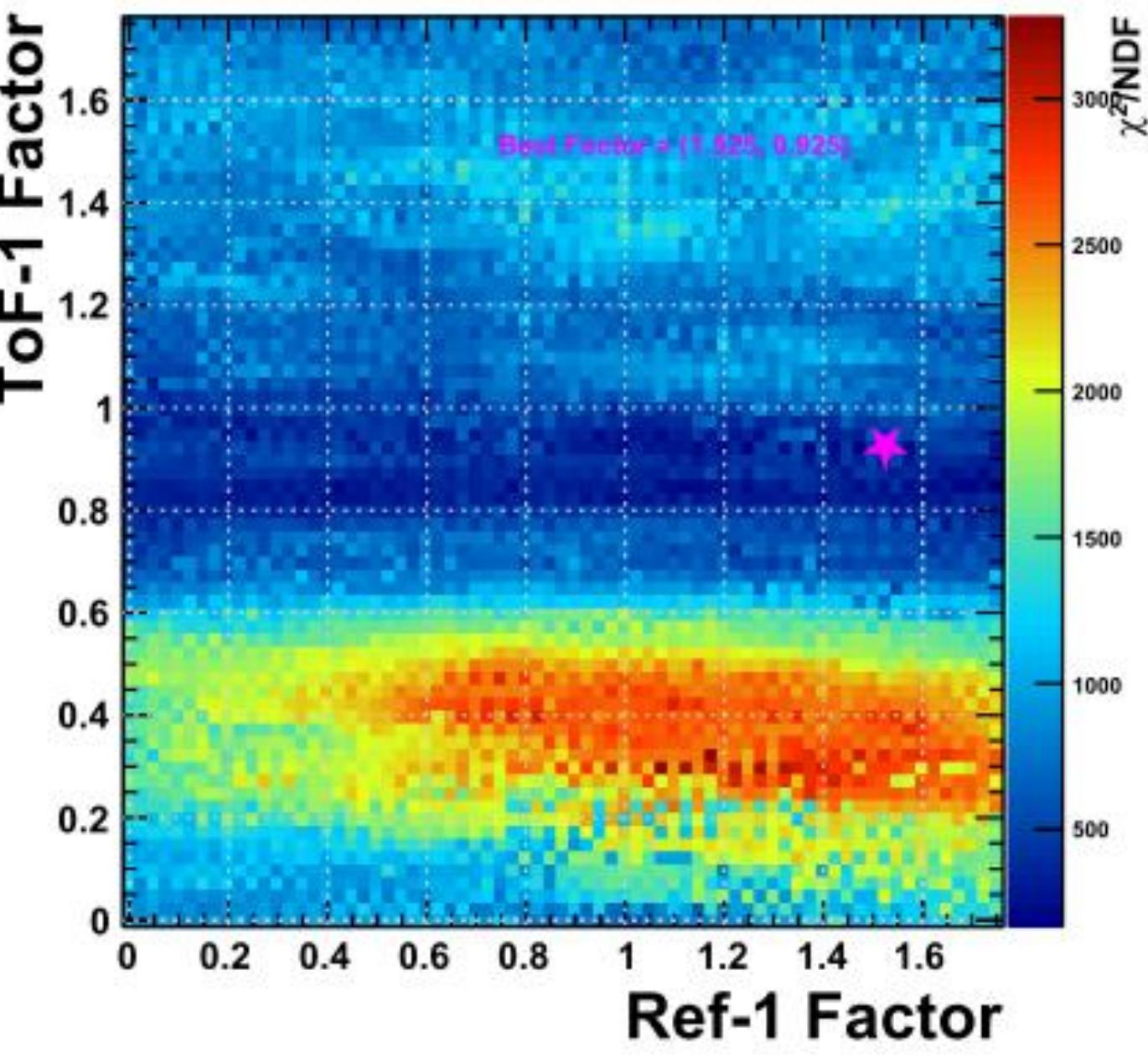
Factor tuning for MyParam: ToF-1 vs. ToF-2



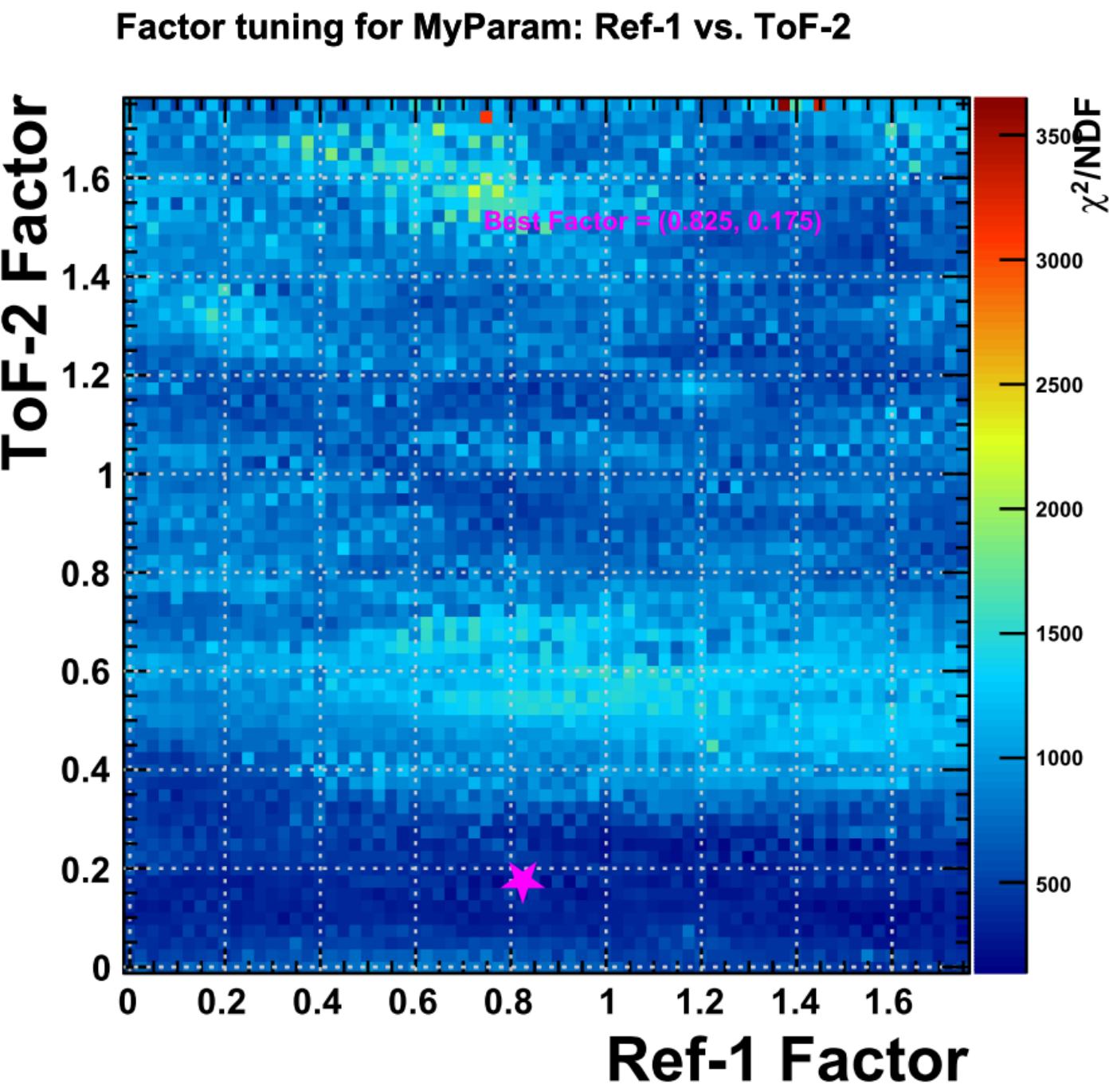
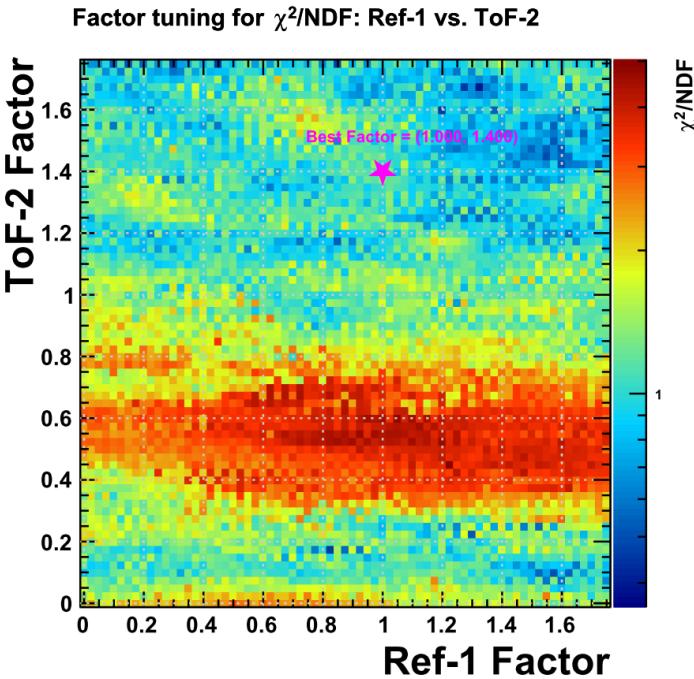
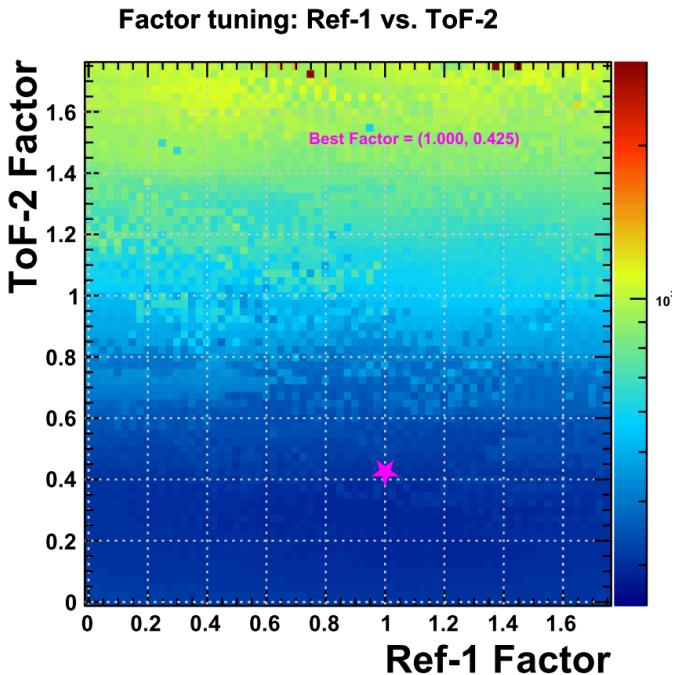
2020. 08. 20



Factor tuning for MyParam: Ref-1 vs. ToF-1



2020. 08. 20



コンフィグ (CONFIG) 設定

本製品のシステム構成を設定するのがコンフィグ設定です。コンフィグ設定では以下の項目が設定、または表示できます。

注：○はコンフィグ設定から抜けたときに反映、△は再度 POWER オン時に反映、◇は CF34 実行後に反映



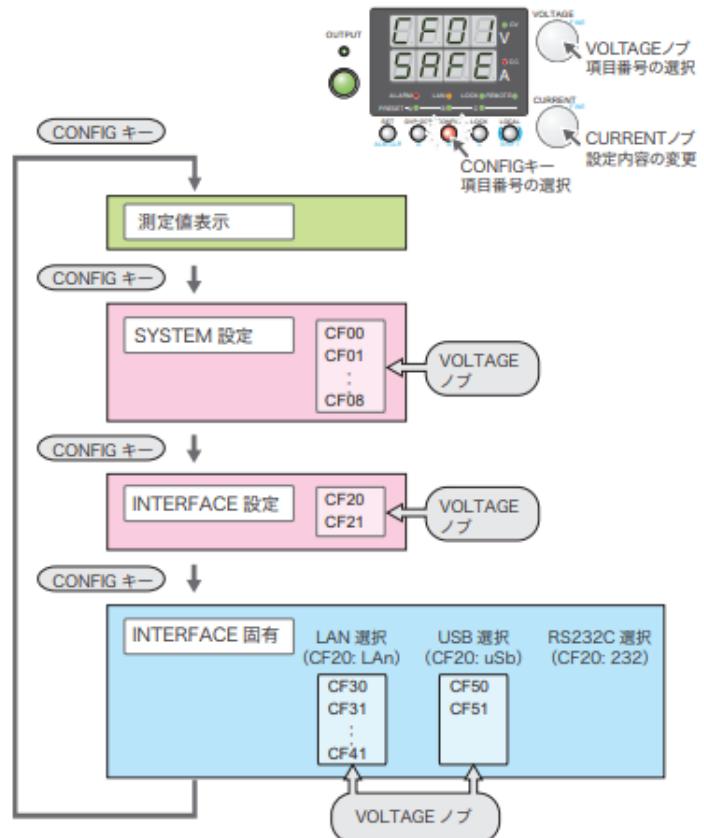
表示切替	項目番号	設定／表示の内容	注
SYSTEM	CF00	パネル設定内容のリセット	○
	CF01	電源オン時の出力状態設定	△
	CF02	メモリー内容の表示設定	○
	CF03	キーロック内容の設定	○
	CF04 ^{*1 *2}	外部電圧／外部抵抗による CC コントロール設定	○
	CF05 ^{*1 *2}	外部電圧／外部抵抗による CV コントロール設定	○
	CF06 ^{*1 *2}	出力オン／オフの外部コントロール設定	○
	CF07 ^{*2}	出力オン／オフの外部コントロール論理設定	○
	CF08 ^{*3}	出力オン時の立ち上がり状態設定	○
INTERFACE	CF20	リモートインターフェース設定	△
	CF21	SCPI 通信エラー表示設定	○
	CF30	DHCP 設定	△または◇
	CF31	AUTO IP アドレス設定	△または◇
LAN	CF32	MANUAL IP アドレス設定	△または◇
	CF33	LAN インターフェース設定内容リセット (LCI)	○
	CF34	LAN インターフェース再起動 (REBOOT)	○
	CF35	IP アドレス表示 (1)	—
	CF36	IP アドレス表示 (2)	—
	CF37	IP アドレス表示 (3)	—
	CF38	IP アドレス表示 (4)	—
	CF39	MAC アドレス表示 (1) (2)	—
	CF40	MAC アドレス表示 (3) (4)	—
	CF41	MAC アドレス表示 (5) (6)	—
USB	CF50	VID (ベンダ ID) 表示	—
	CF51	PID (プロダクト ID) 表示	—

*1. パネル設定内容のリセット (CF00) 時に影響を受けます。

*2. 出力がオフのときのみ設定が可能です。

*3. 外部コントロールを行っている場合には設定ができません。

コンフィグ項目の設定/確認



コンフィグ設定

(設定内容のリセットと LAN インターフェースの設定内容リセット／再起動を除く)

1 CONFIG キーを押します。

CONFIGキーが点灯してSETキーが点滅します。電圧表示部に項目番号「CF00」が、電流表示部に設定内容「rST」が表示されます。

2 CONFIG キーを押す、または VOLTAGE ノブを回して、設定する項目番号を選択します。

CONFIG キーを押すと、項目番号が以下の順番で切り替わります。選択するインターフェースによって、表示される項目番号が異なります。

LAN 選択：「CF00」→「CF20」→「CF30」→測定値表示

USB 選択：「CF00」→「CF20」→「CF50」→測定値表示

RS232C 選択：「CF00」→「CF20」→「CF30」→測定値表示

VOLTAGE ノブを回すと、項目番号が切り替わります。VOLTAGE ノブを回して表示される項目番号は、CONFIG キーで切り替わる範囲内の項目番号です。

3 CURRENT ノブを回して、設定内容を変更します。

設定内容がすぐに反映される項目、POWER スイッチオフ後に再度 POWER スイッチオンしたときに反映される項目と、CF33 または CF34 を実行時に反映される項目があります。

4 続けて他の項目も設定/表示する場合には、手順 2 と手順 3 を繰り返します。コンフィグ設定から抜けた場合には、手順 5 へ進みます。

5 CONFIG キーを測定値表示になるまで押すか、または LOCAL キーを押します。

コンフィグ設定から抜けます。

31 ページのコンフィグリストで「注」の欄が「○」の項目を変更した場合は、設定が反映されます。

SET キーを押してもコンフィグ設定から抜けられます。

2020. 08. 14 (Fri)

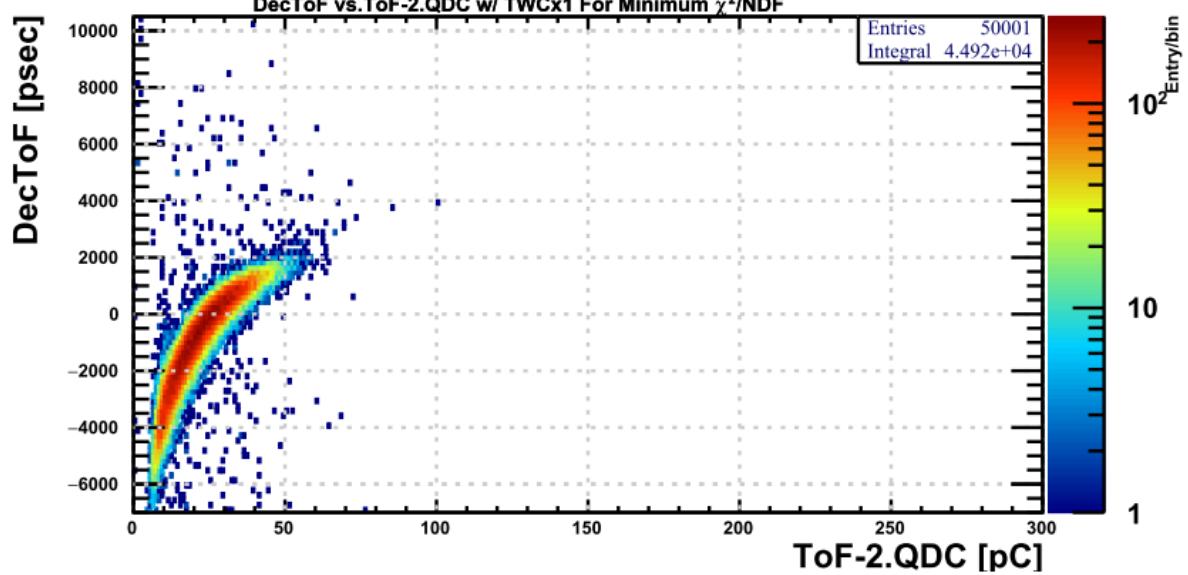
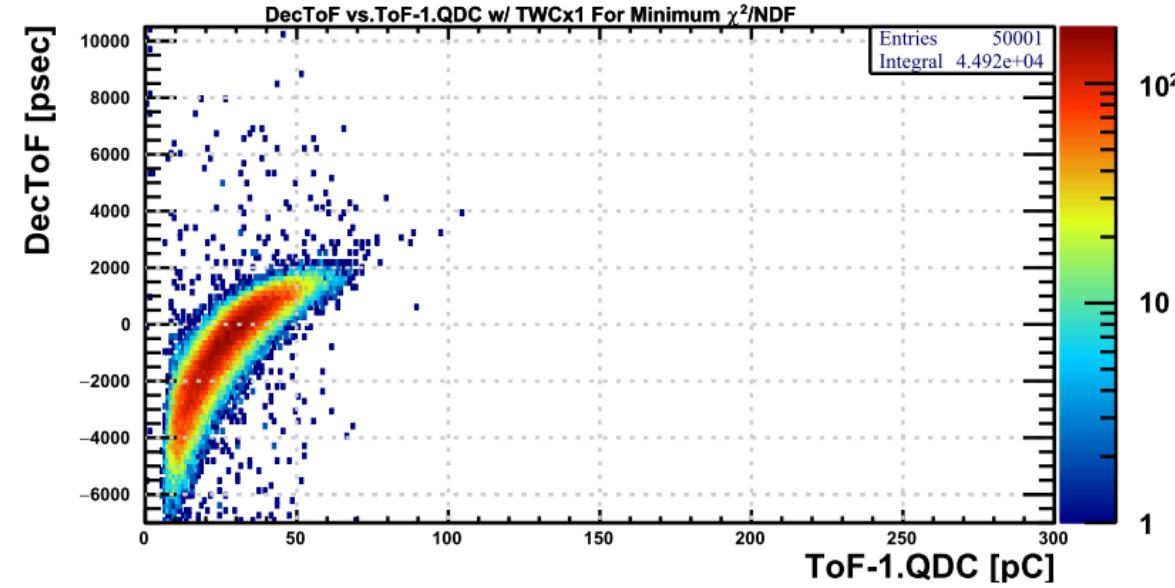
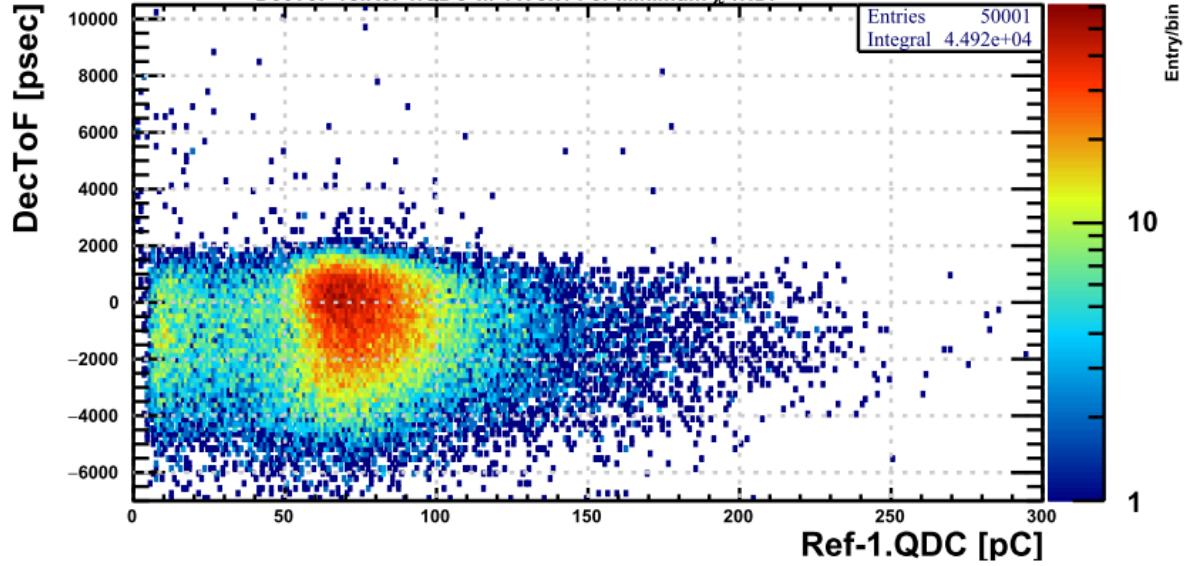
Time walk correction 後の1次元TOF分布に関して、単純に σ を最小化するのではなく、
分布の形が対象ではない場合を考慮してRMS(平均二乗半径)を最小化すればよいのでは? (by 永尾さん)

また、分布の対称性もよくしたいということで、歪度(skewness)の絶対値を最小とするようなものを考えた。
(-> BetaRef1ToF_SkewnessMinimum.cc/hh)

$$\text{Skewness} \equiv \sum_{i=1}^n \left(\frac{x_i - \mu}{n\sigma} \right)^3$$

μ : Average

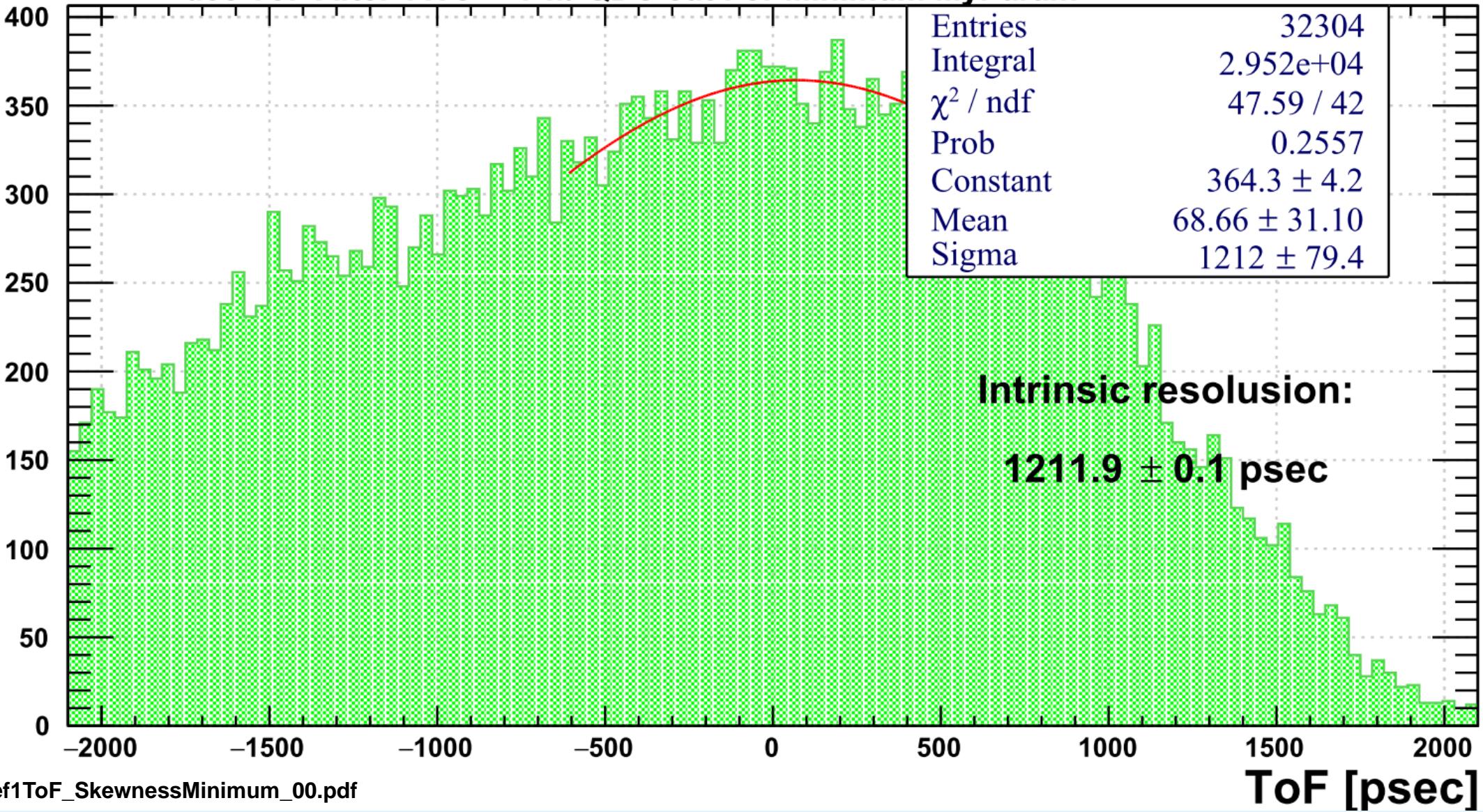
σ : standard deviations



run002_BetaRef1ToF_SkewnessMinimum_00.pdf

Counts/35 psec

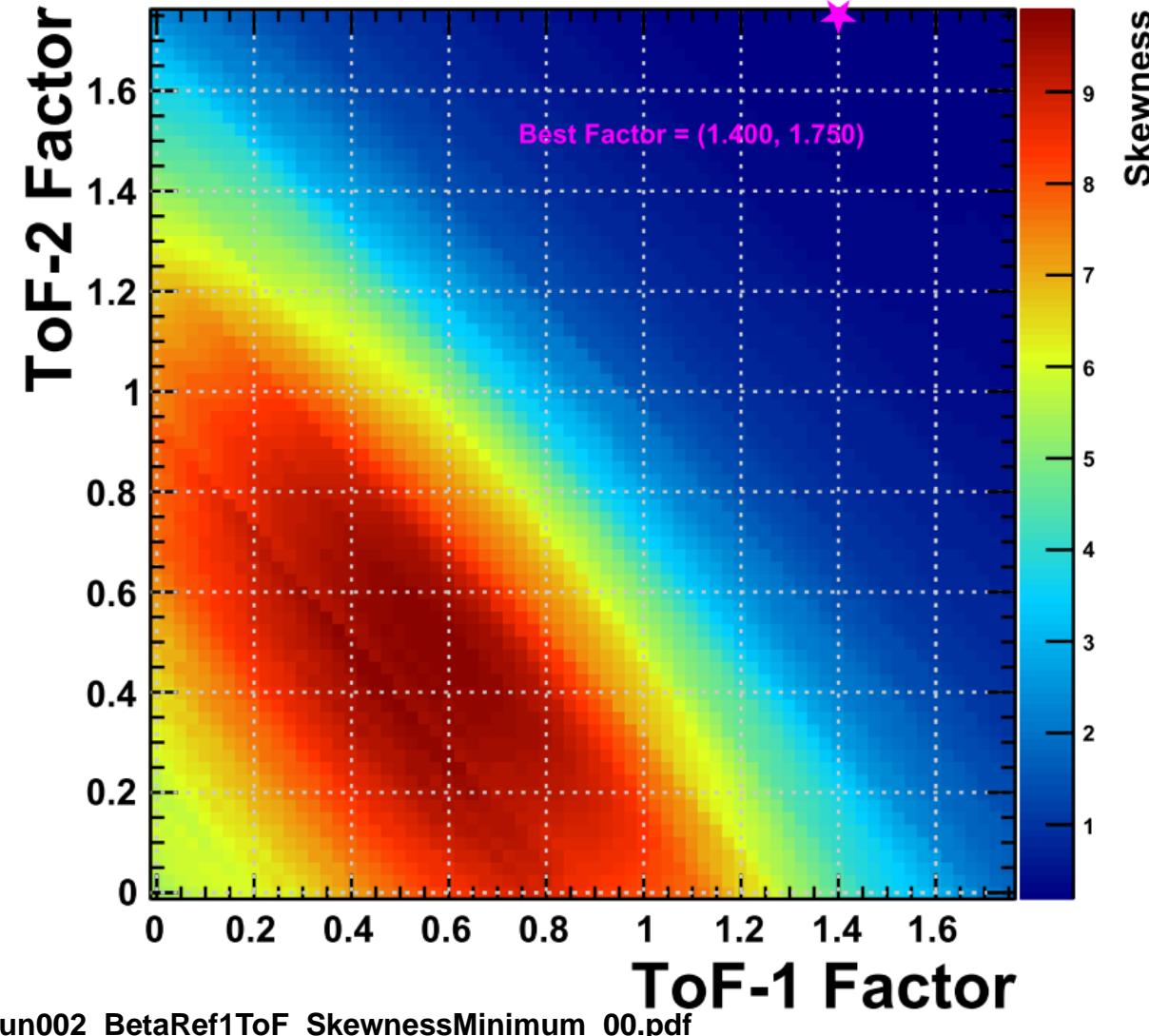
dec ToF After TWC $\times 1$ w/ QDC cut For Minimum MyParam



run002_BetaRef1ToF_SkewnessMinimum_00.pdf

Factor tuning for MyParam: ToF-1 vs. ToF-2

34

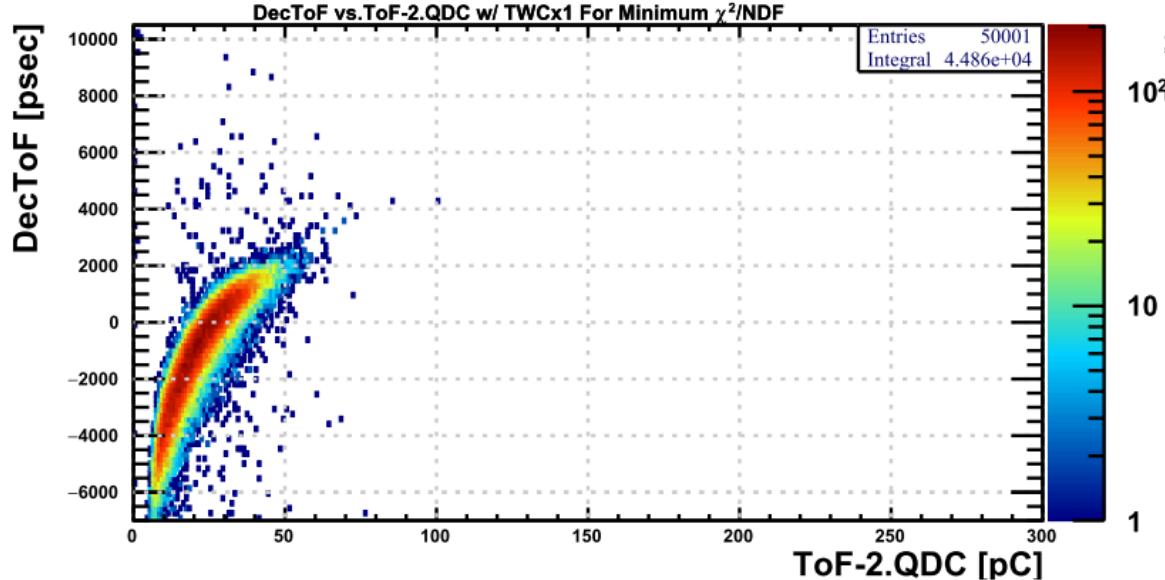
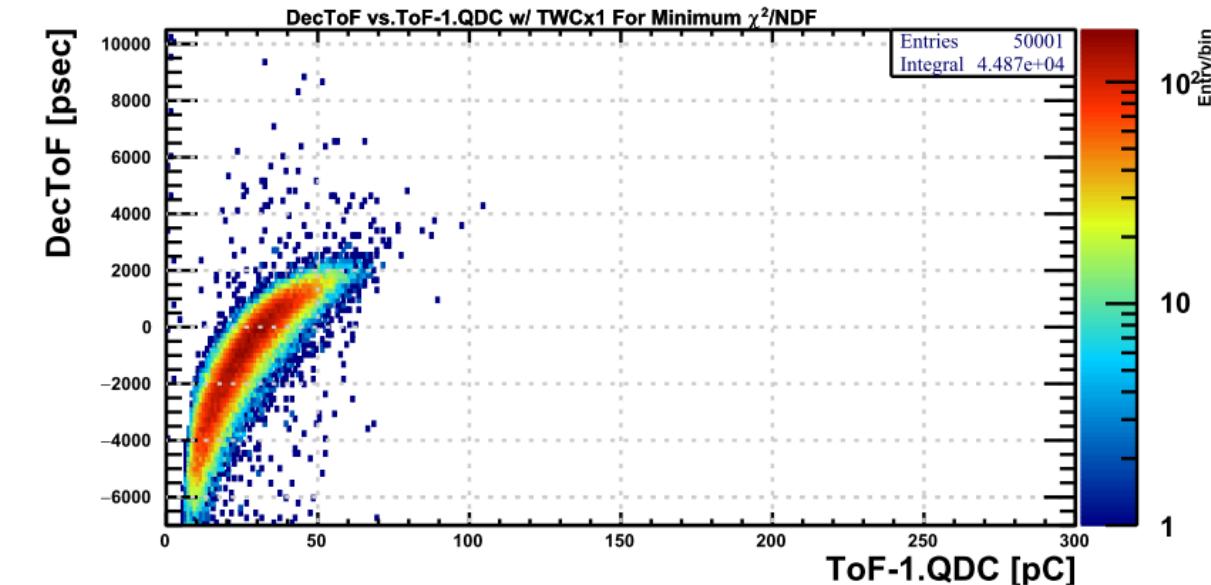
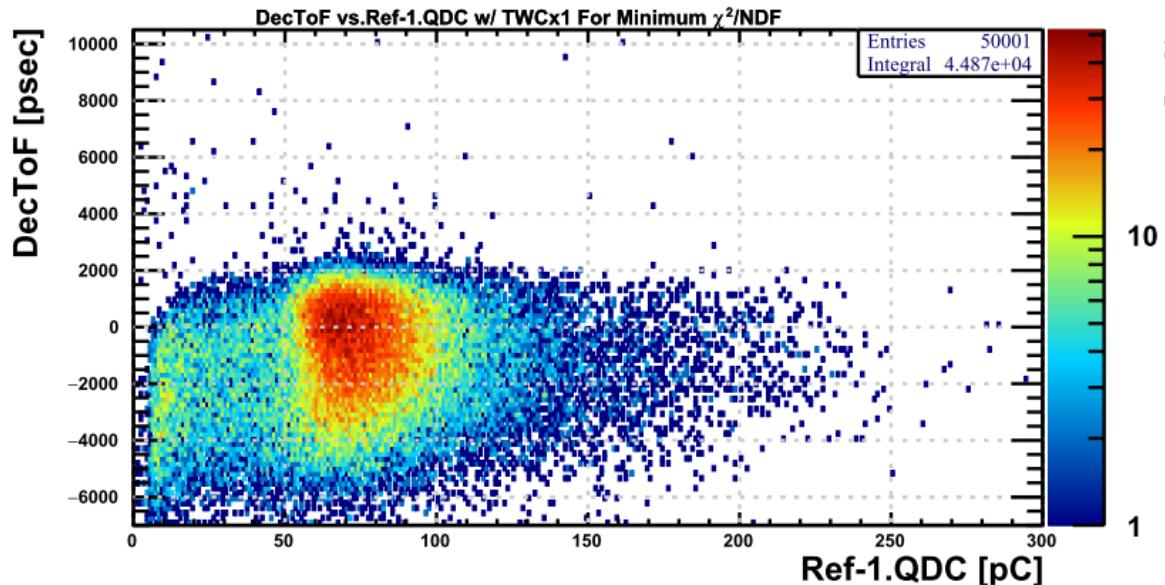


run002_BetaRef1ToF_SkewnessMinimum_00.pdf

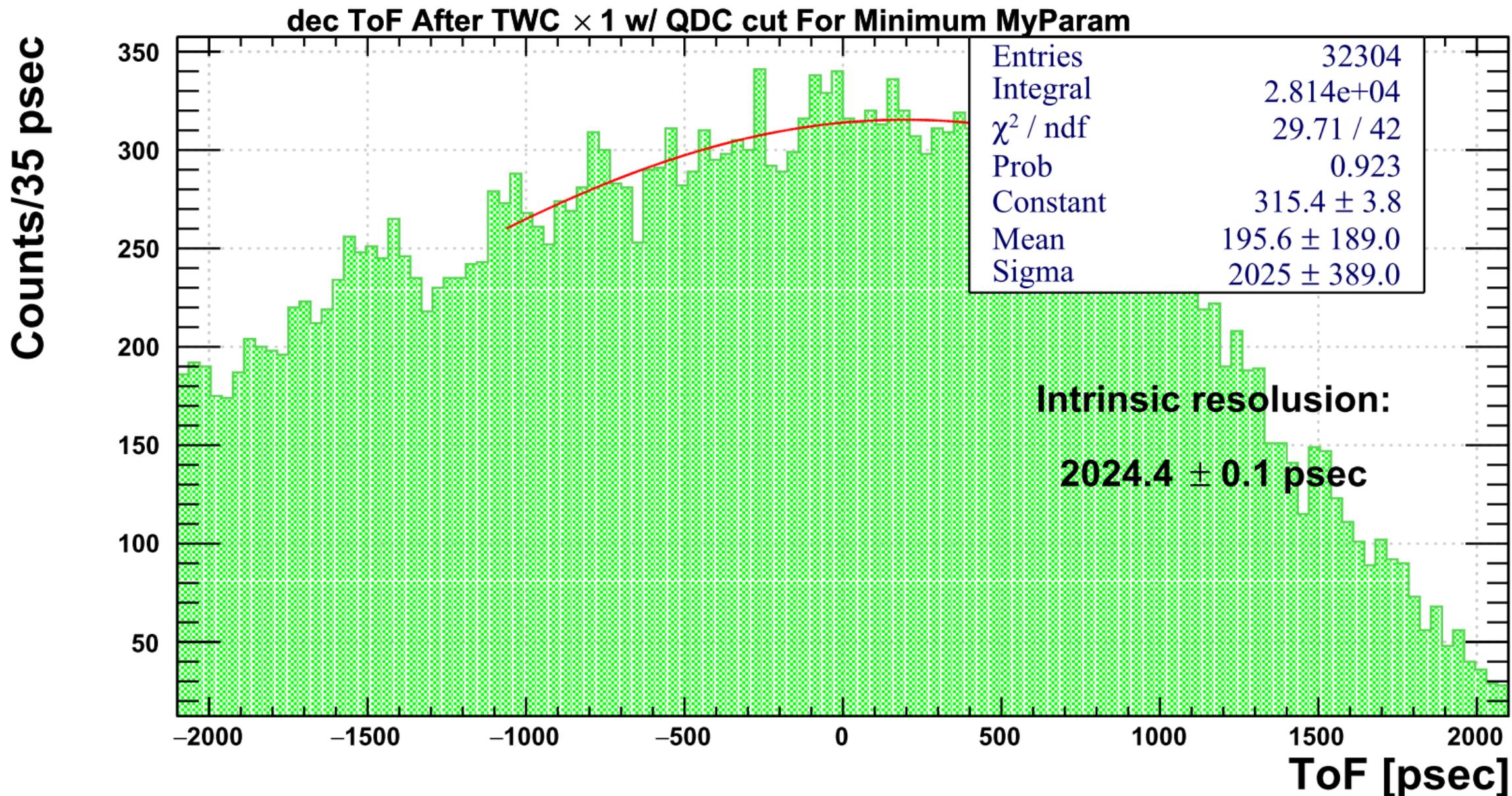
Time walk correction

35

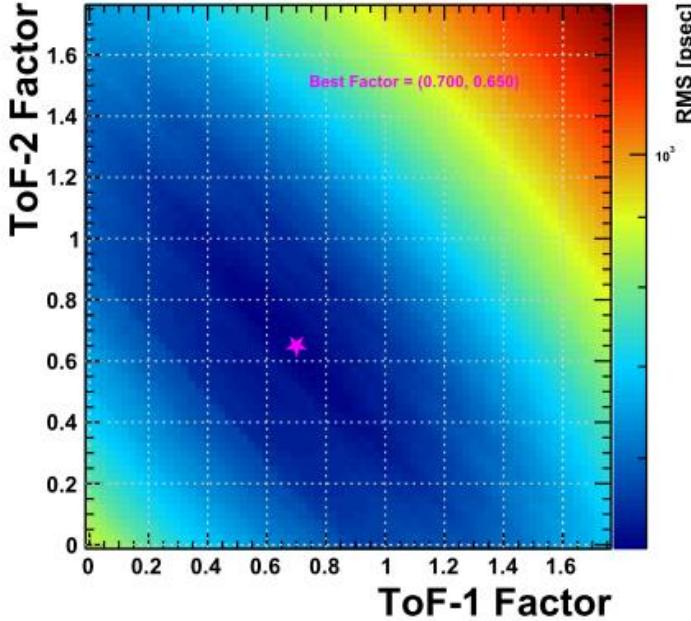
RMSとSkewnessの積で評価することを考えた
-> run002_BetaRef1ToF_SkewnessRMS_00.pdf



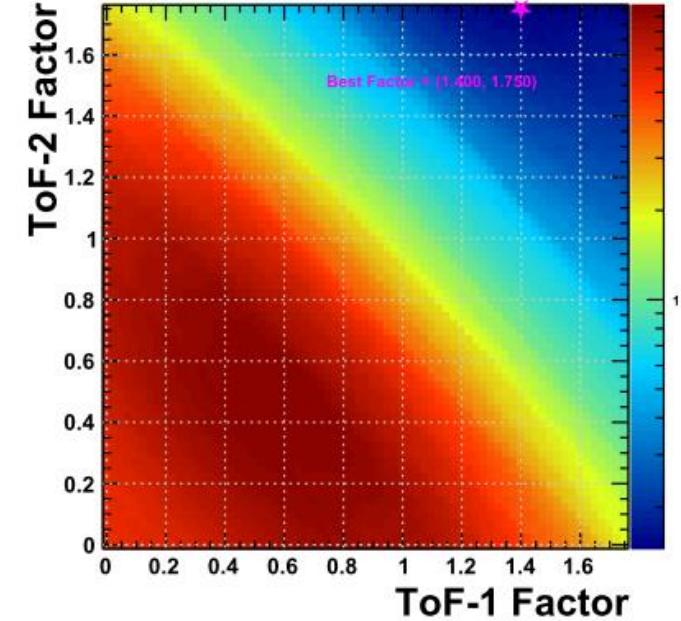
RMSとSkewnessの積で評価することを考えた
-> run002_BetaRef1ToF_SkewnessRMS_00.pdf



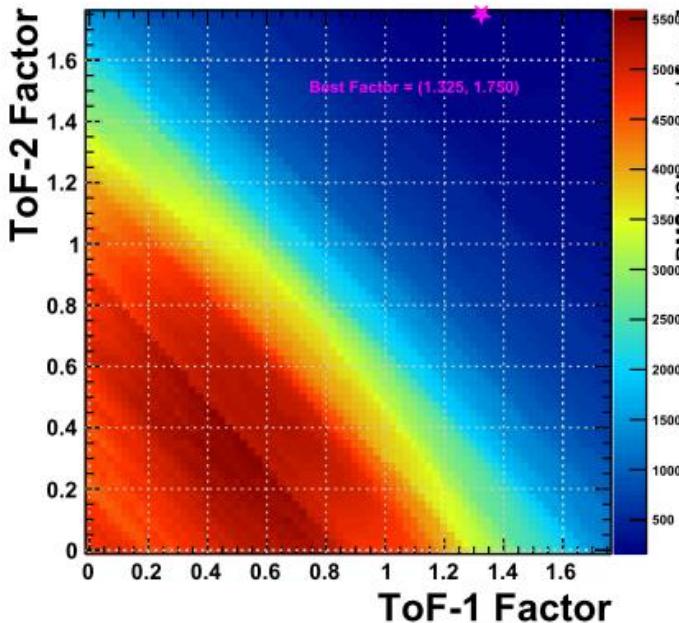
Factor tuning: ToF-1 vs. ToF-2



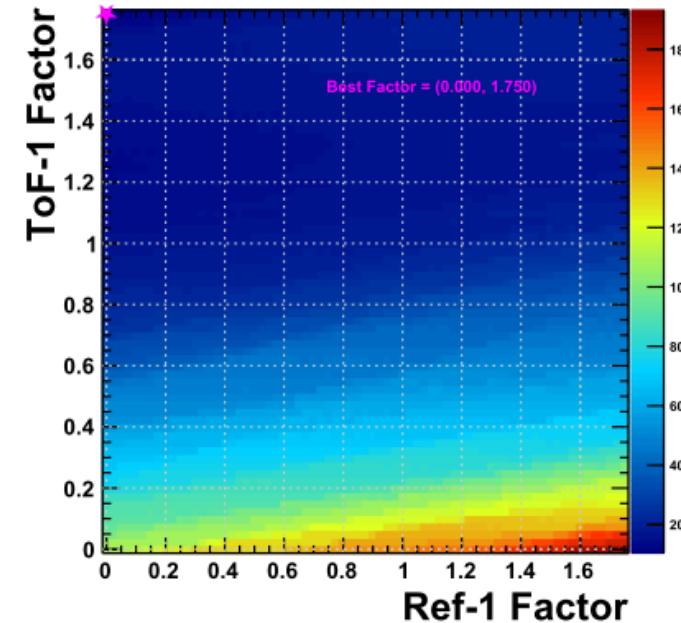
Factor tuning for Skewness/NDF: ToF-1 vs. ToF-2



Factor tuning for MyParam: ToF-1 vs. ToF-2

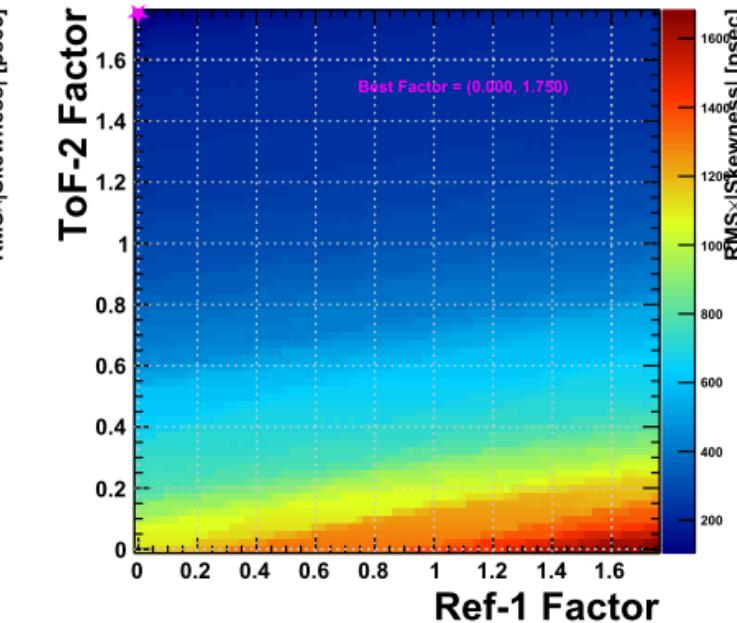


Factor tuning for MyParam: Ref-1 vs. ToF-1



RMSとSkewnessの積で評価することを考えた
-> run002_BetaRef1ToF_SkewnessRMS_00.pdf

Factor tuning for MyParam: Ref-1 vs. ToF-2

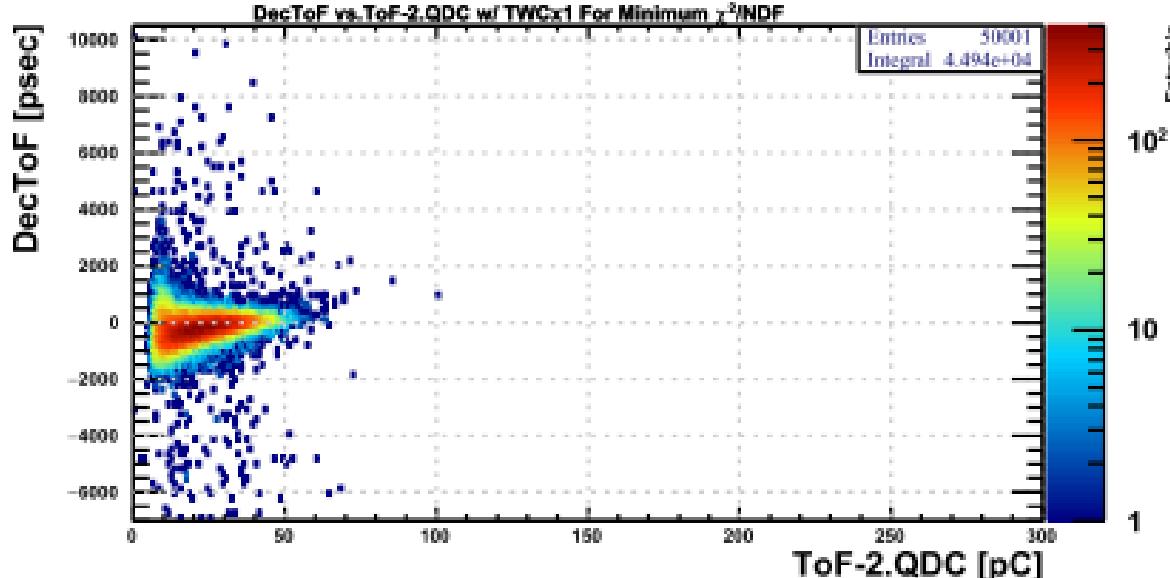
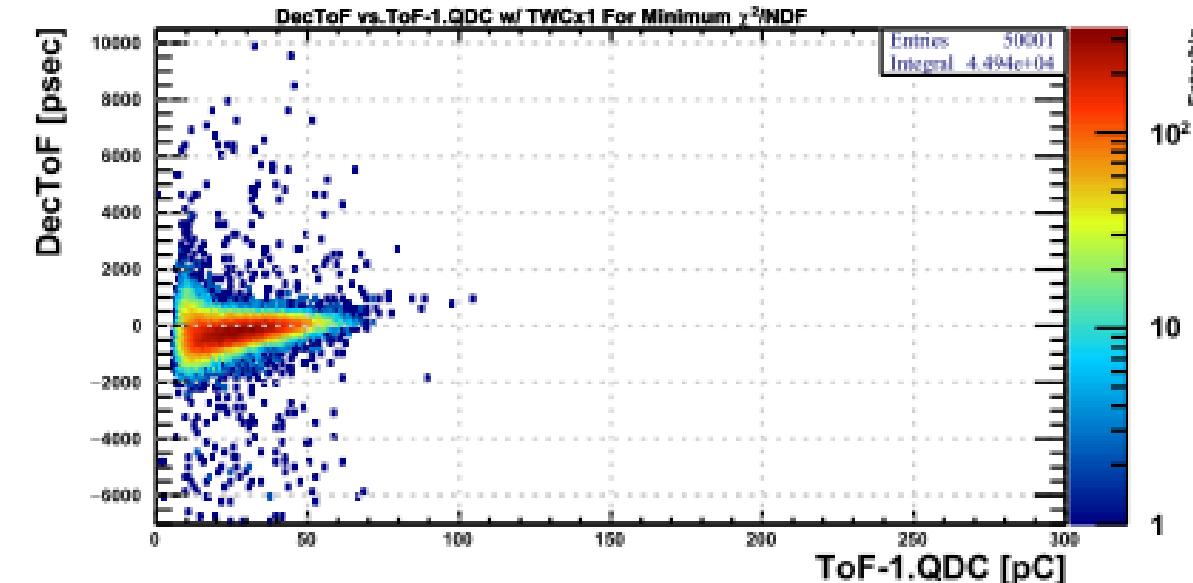
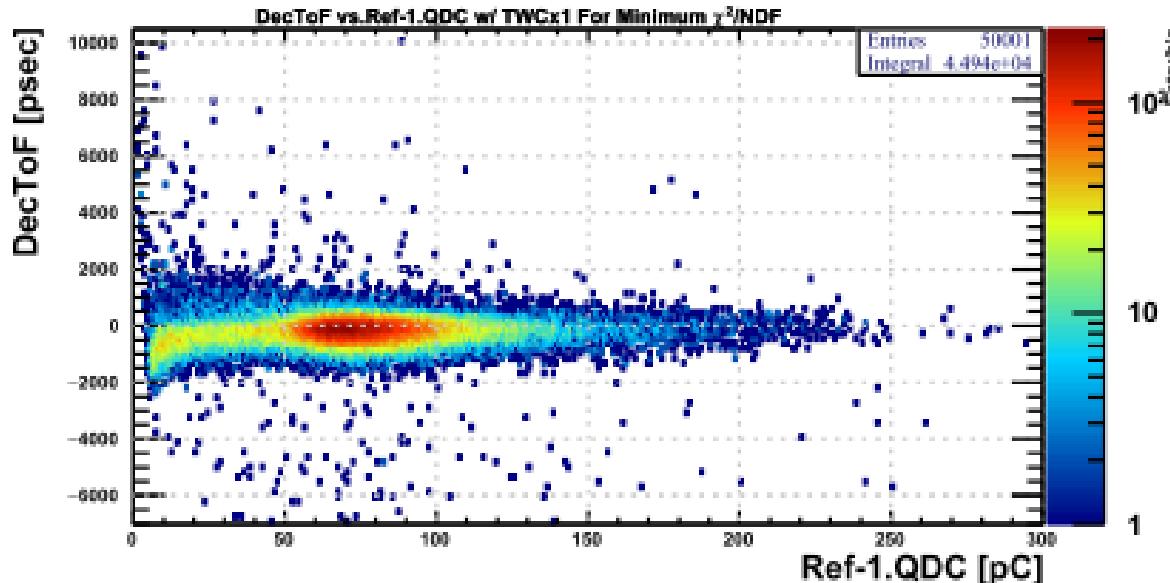


Time walk correction

38

単純にRMS

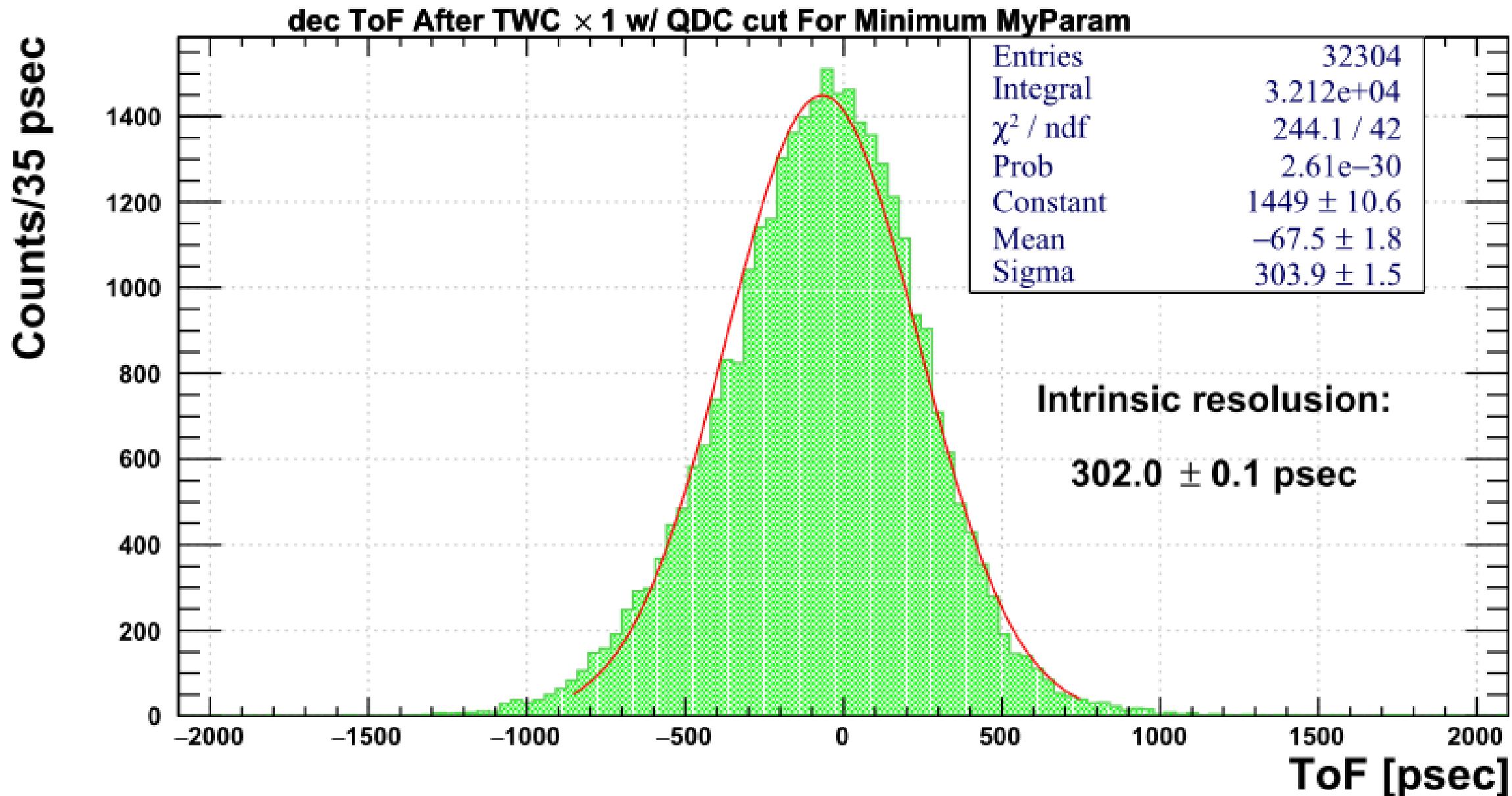
-> run002_BetaRef1ToF_RMS_00.pdf



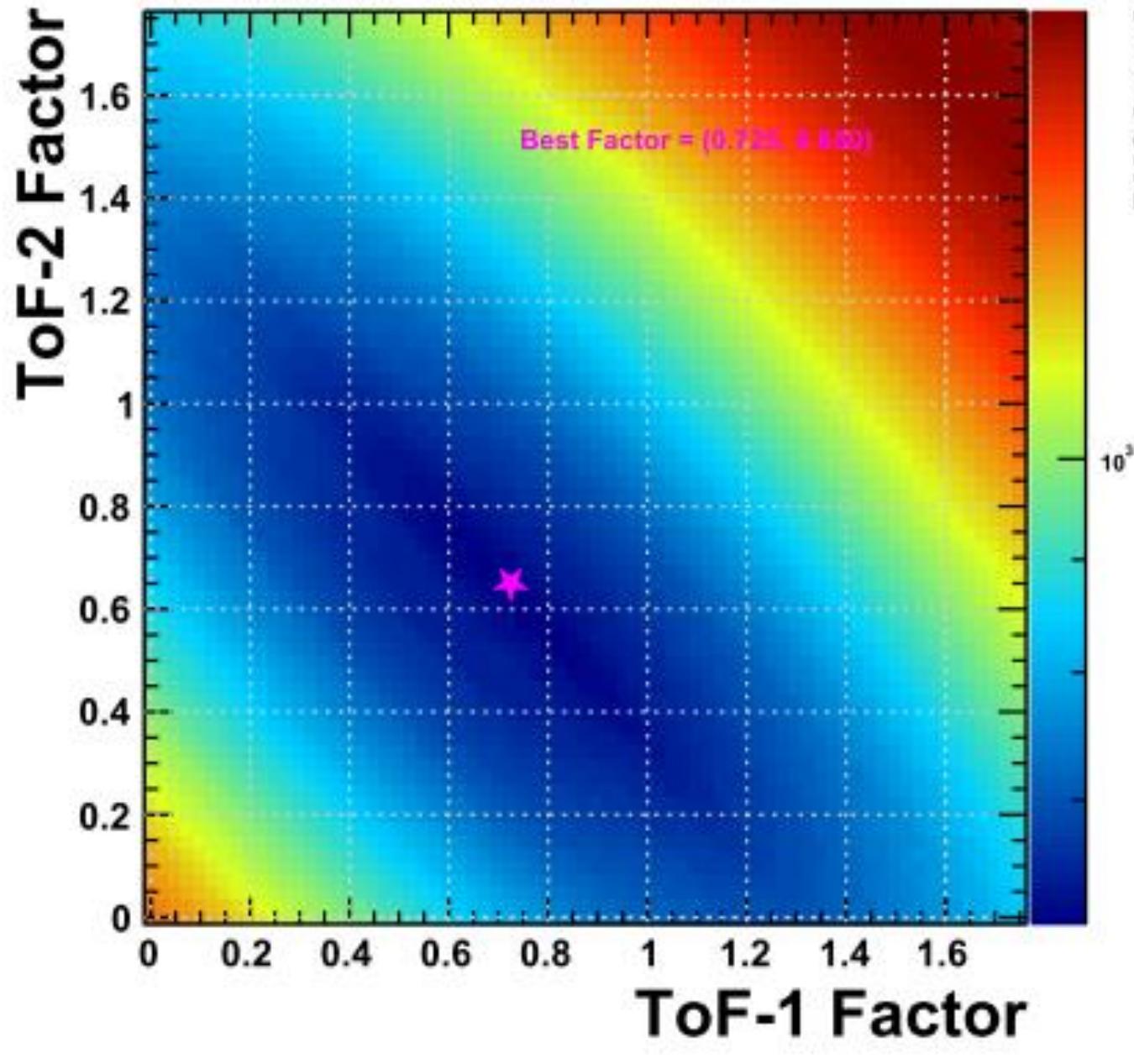
なんか一見すると良くなっているようにもみえるが、
Ref-1 のtime walkを直せていない。

単純にRMS

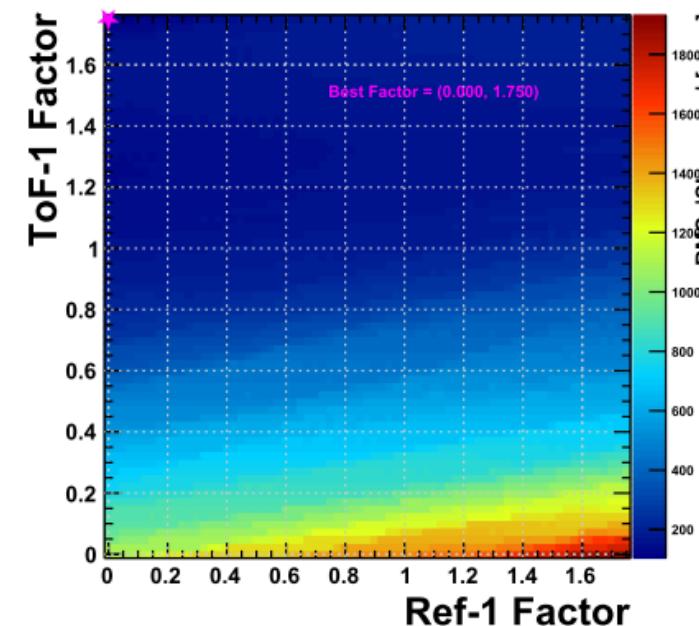
-> run002_BetaRef1ToF_RMS_00.pdf



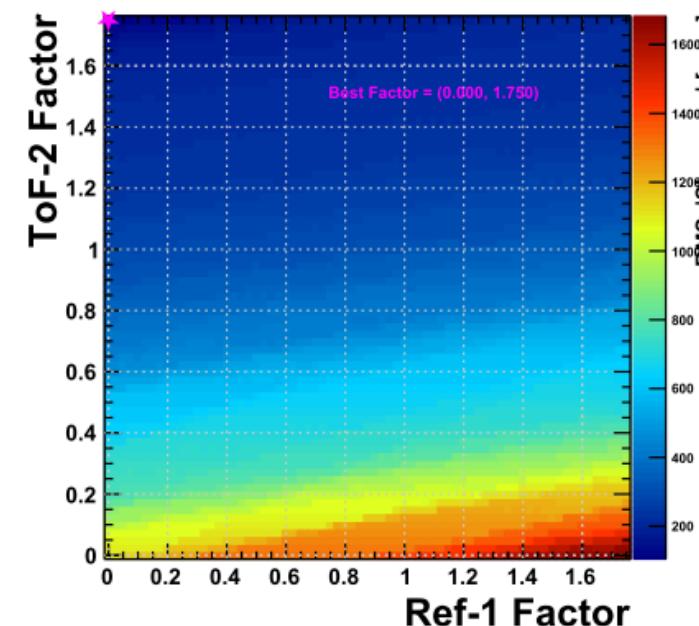
Factor tuning: ToF-1 vs. ToF-2



Factor tuning for MyParam: Ref-1 vs. ToF-1

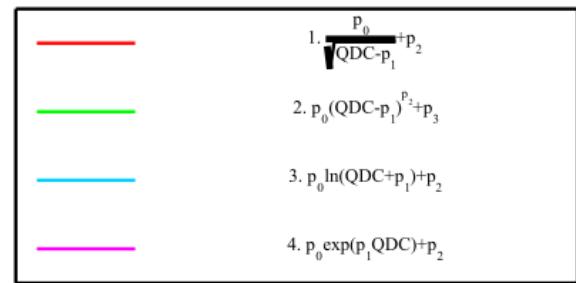
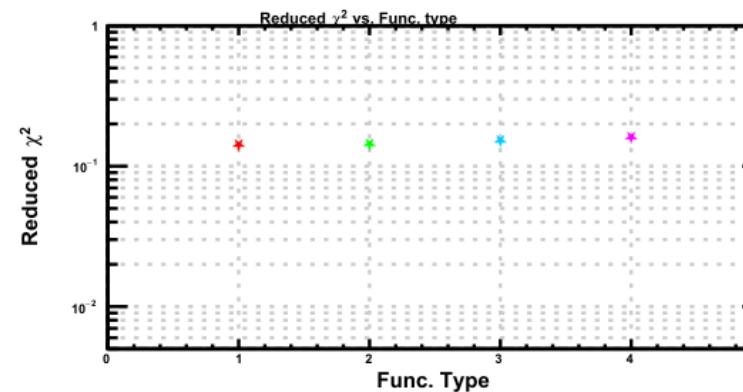
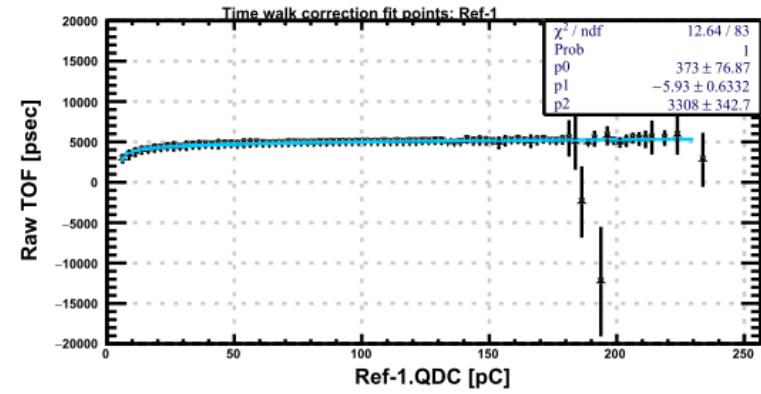
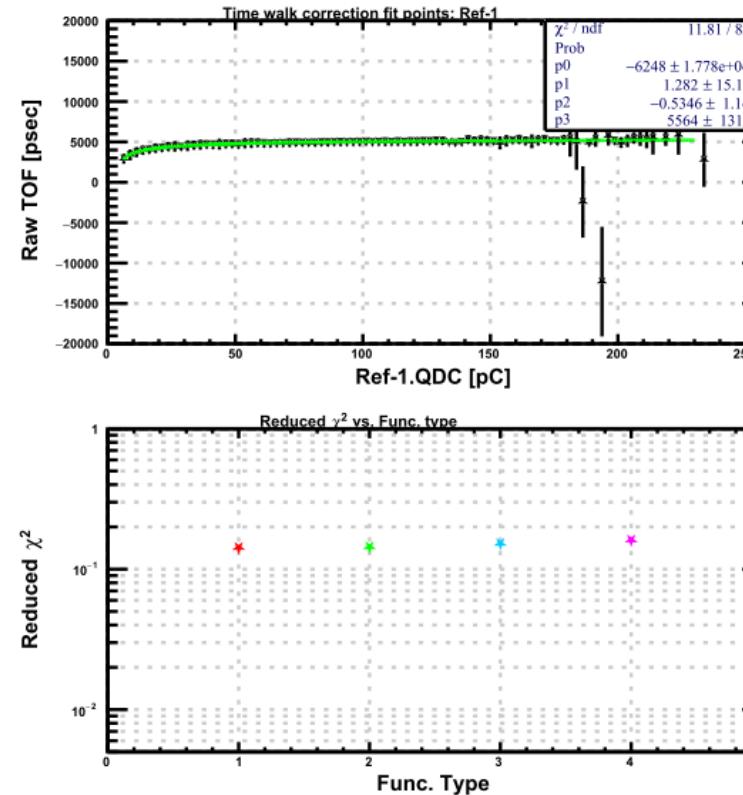
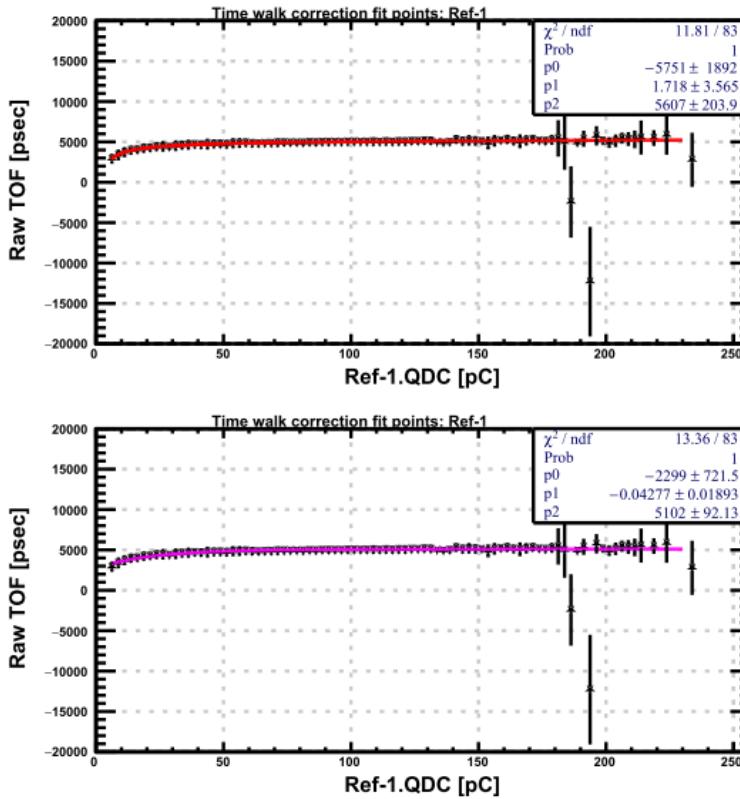


Factor tuning for MyParam: Ref-1 vs. ToF-2



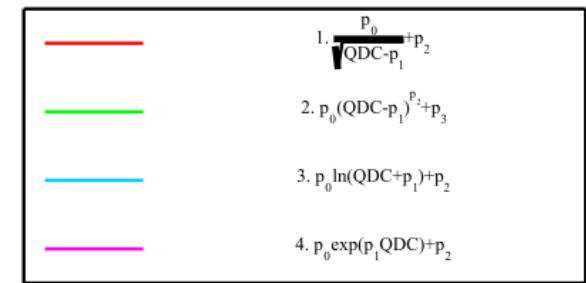
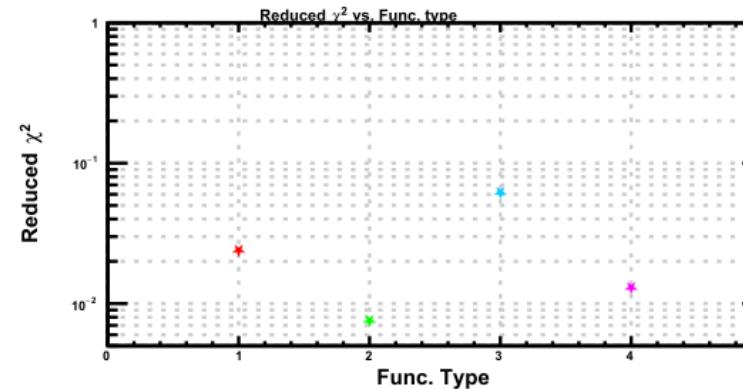
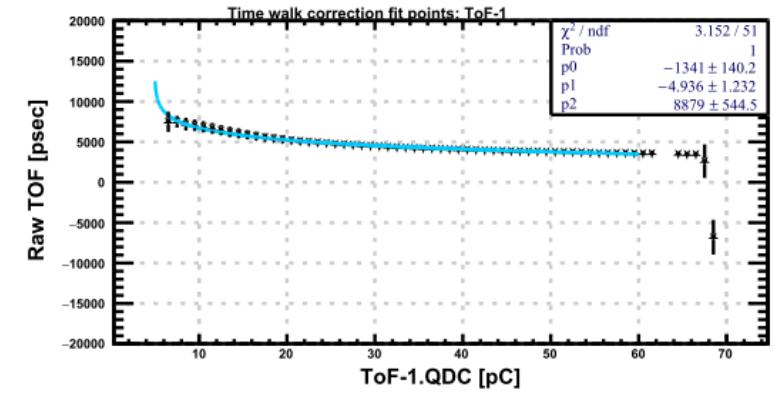
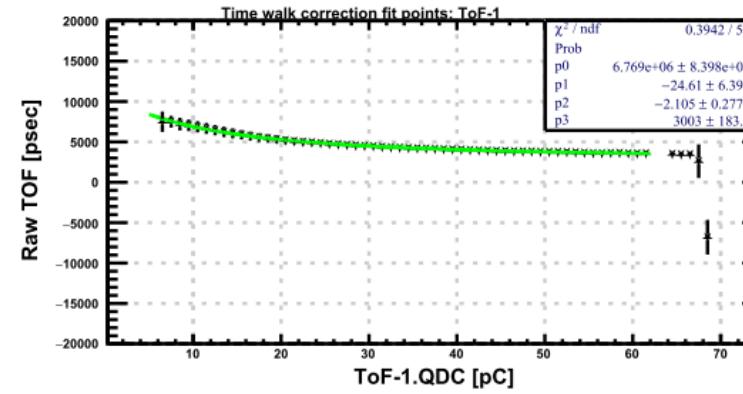
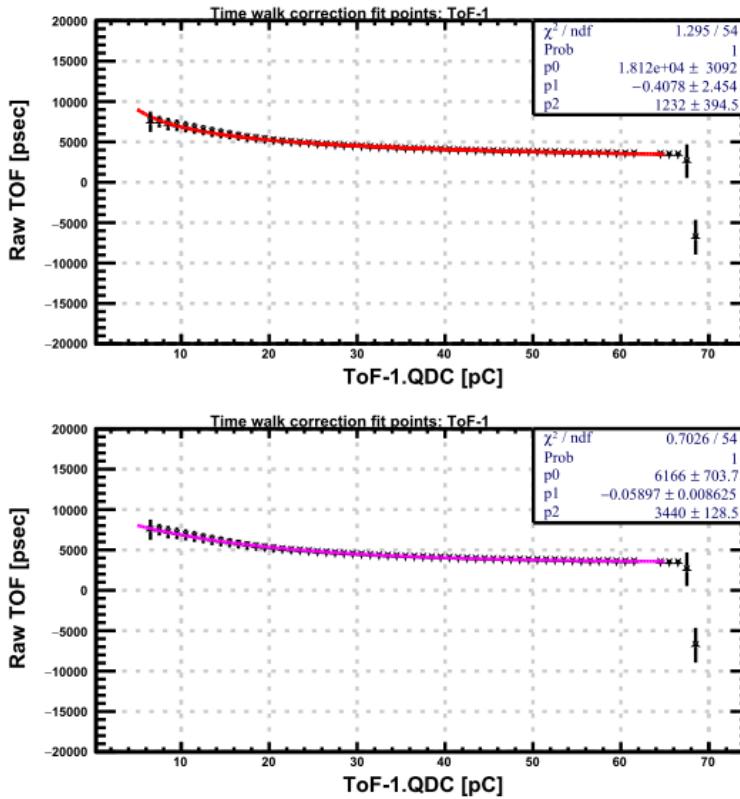
Fit func. study

41



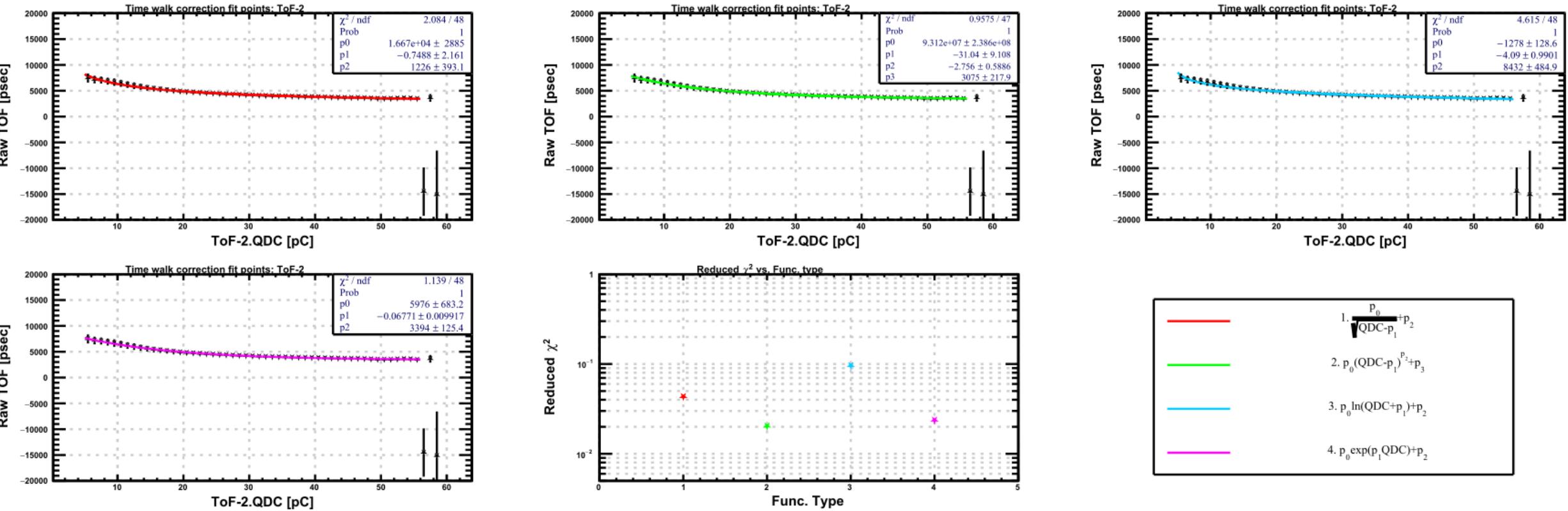
Fit func. study

42



Fit func. study

43

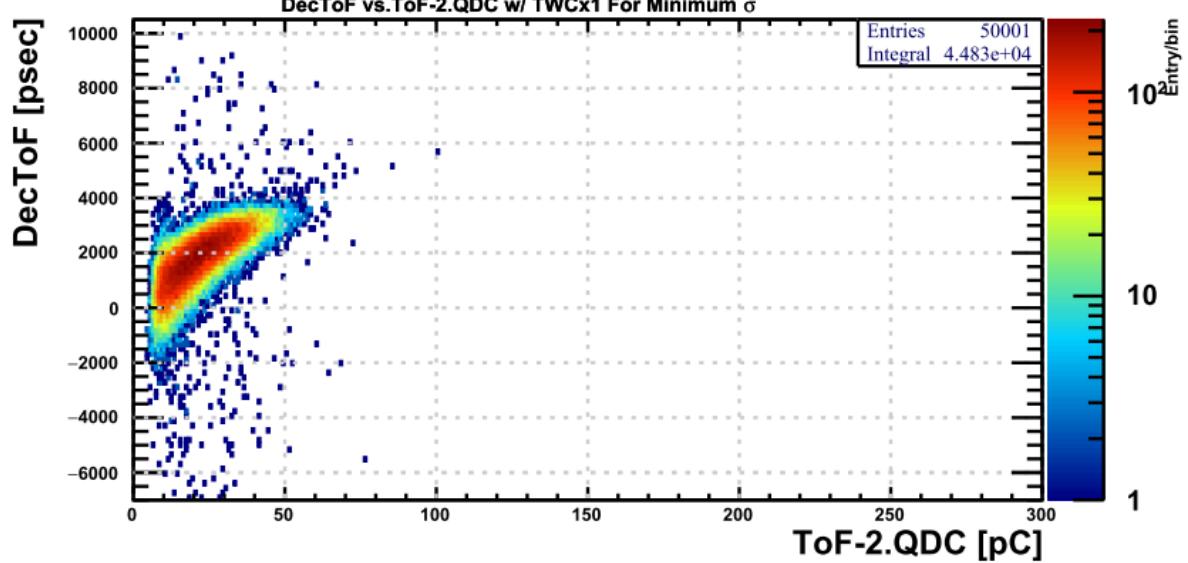
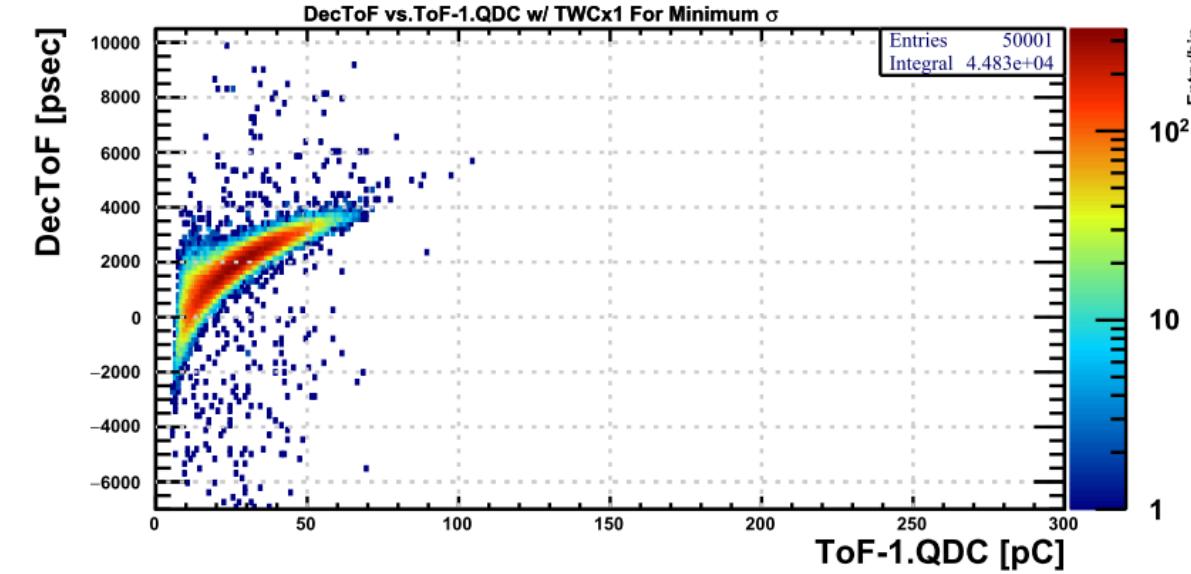
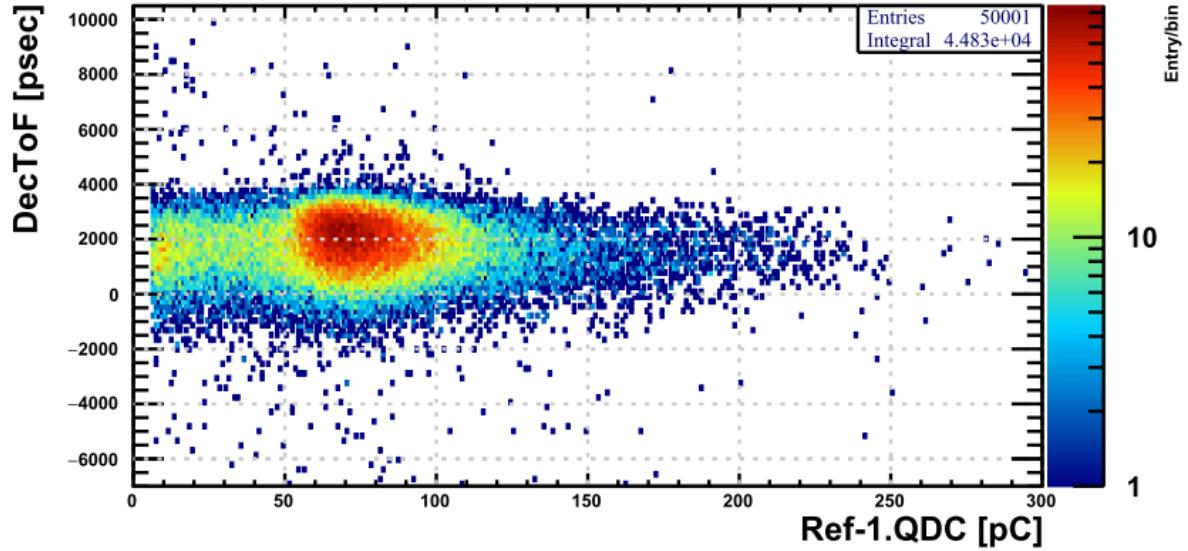


明らかに今までとは違うあたりに
Minimum になる点があるかのような
振る舞い

ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 検索(S) 端末(T) ヘルプ(H)

```
Preliminary factor ToF-1 and ToF-2 >> 0.9, 1.475: StdDev = 148.999
Preliminary factor ToF-1 and ToF-2 >> 0.9, 1.75: Abs(Skewness) = 0.503509
Preliminary factor ToF-1 and ToF-2 >> 0.925, 1.75: Abs(Skewness) = 0.501085
Preliminary factor ToF-1 and ToF-2 >> 0.95, 1.725: Abs(Skewness) = 0.500616
Preliminary factor ToF-1 and ToF-2 >> 0.95, 1.75: Abs(Skewness) = 0.496208
Preliminary factor ToF-1 and ToF-2 >> 0.975, 1.75: Abs(Skewness) = 0.489053
Preliminary factor ToF-1 and ToF-2 >> 1, 1.725: Abs(Skewness) = 0.483668
Preliminary factor ToF-1 and ToF-2 >> 1, 1.75: Abs(Skewness) = 0.464583
Preliminary factor ToF-1 and ToF-2 >> 1.025, 1.725: Abs(Skewness) = 0.464259
Preliminary factor ToF-1 and ToF-2 >> 1.025, 1.75: Abs(Skewness) = 0.451679
Preliminary factor ToF-1 and ToF-2 >> 1.05, 1.75: Abs(Skewness) = 0.44969
Preliminary factor ToF-1 and ToF-2 >> 1.075, 1.725: Abs(Skewness) = 0.447413
Preliminary factor ToF-1 and ToF-2 >> 1.1, 1.7: Abs(Skewness) = 0.445932
Preliminary factor ToF-1 and ToF-2 >> 1.1, 1.75: Abs(Skewness) = 0.435783
Preliminary factor ToF-1 and ToF-2 >> 1.125, 1.75: Abs(Skewness) = 0.432717
Preliminary factor ToF-1 and ToF-2 >> 1.15, 1.725: Abs(Skewness) = 0.429587
Preliminary factor ToF-1 and ToF-2 >> 1.15, 1.75: Abs(Skewness) = 0.424614
Preliminary factor ToF-1 and ToF-2 >> 1.175, 1.75: Abs(Skewness) = 0.4186759
Preliminary factor ToF-1 and ToF-2 >> 1.2, 1.725: Abs(Skewness) = 0.403387
Preliminary factor ToF-1 and ToF-2 >> 1.2, 1.75: Abs(Skewness) = 0.403077
Preliminary factor ToF-1 and ToF-2 >> 1.225, 1.725: Abs(Skewness) = 0.402766
Preliminary factor ToF-1 and ToF-2 >> 1.25, 1.075: StdDev = 101 psec
Preliminary factor ToF-1 and ToF-2 >> 1.25, 1.075: StdDev = 101
Preliminary factor ToF-1 and ToF-2 >> 1.275, 1.75: Abs(Skewness) = 0.396683
Preliminary factor ToF-1 and ToF-2 >> 1.325, 1.75: Abs(Skewness) = 0.395652
Preliminary factor ToF-1 and ToF-2 >> 1.35, 1.75: Abs(Skewness) = 0.394346
Preliminary factor ToF-1 and ToF-2 >> 1.375, 1.725: Abs(Skewness) = 0.393412
Preliminary factor ToF-1 and ToF-2 >> 1.375, 1.75: Abs(Skewness) = 0.391234
Preliminary factor ToF-1 and ToF-2 >> 1.425, 1.75: Abs(Skewness) = 0.390618
Preliminary factor ToF-1 and ToF-2 >> 1.55, 1.7: Abs(Skewness) = 0.389705
Preliminary factor ToF-1 and ToF-2 >> 1.55, 1.75: Abs(Skewness) = 0.3897
Preliminary factor ToF-1 and ToF-2 >> 1.575, 1.75: Abs(Skewness) = 0.38799
Preliminary factor ToF-1 and ToF-2 >> 1.6, 1.725: Abs(Skewness) = 0.384478
Preliminary factor ToF-1 and ToF-2 >> 1.625, 1.725: Abs(Skewness) = 0.383867
Preliminary factor ToF-1 and ToF-2 >> 1.625, 1.75: Abs(Skewness) = 0.382416
Preliminary factor ToF-1 and ToF-2 >> 1.65, 0.7: StdDev = 35.4155 psec
Preliminary factor ToF-1 and ToF-2 >> 1.65, 0.7: StdDev = 35.4155
-----ooo0000000000000000-----203
Preliminary factor ToF-1 and ToF-2 >> 1.675, 1.675: Abs(Skewness) = 0.379725
Preliminary factor ToF-1 and ToF-2 >> 1.675, 1.7: Abs(Skewness) = 0.378754
Preliminary factor ToF-1 and ToF-2 >> 1.7, 1.75: Abs(Skewness) = 0.378228
Preliminary factor ToF-1 and ToF-2 >> 1.75, 1.675: Abs(Skewness) = 0.377856
-----ooo0000000000000000-----
```

```
===== BetaRef1ToF_LogFit::TwlkSearchBestFactorRefVsToF1 =====
=====ooo0000000000000000----ELS Status Report #41
===== BetaRef1ToF_LogFit::TwlkSearchBestFactorRefVsToF2 =====
=====ooo0000000000000000-----
```



(自称)最小化した結果。
明らかにおかしい。

run002_BetaRef1ToF_LogFit_01.pdf

Counts/35 psec

dec ToF After TWC $\times 1$ w/ QDC cut For Minimum MyParam

