

水手 工

A.Murakami

ATMについて

- ATMがT2Kビーム(6bunch/spill)に対して使えるか
 - どこまでバンチ毎のイベントを読み取れるか

フロントエンド

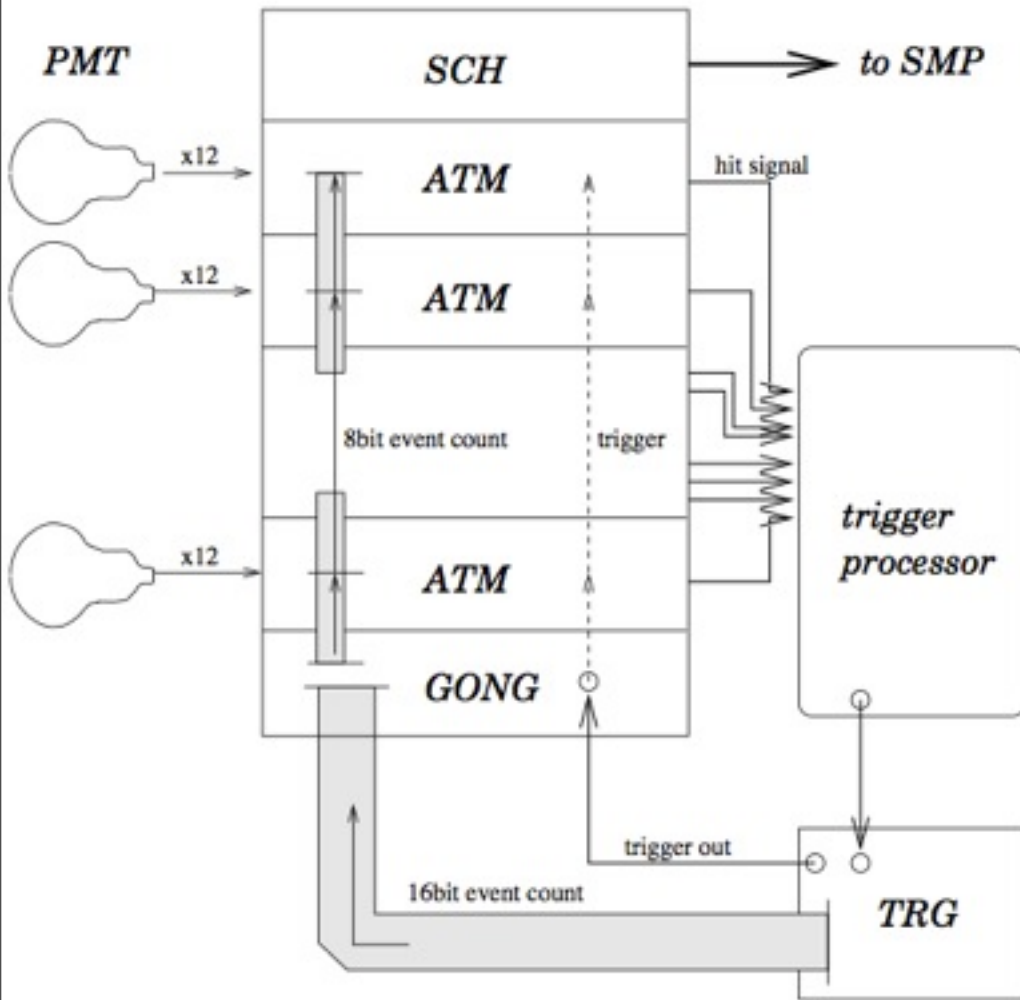


図 4.4 フロントエンド部のブロック図

- 1ATMモジュールに12本の分のPMTの信号を読む
- Thresholdを超えた信号がATMに入ると、AMTはADC/TDCのゲートを開く。
- 同時にtrigger processorにHit情報を出力して、このイベントを取り込むかどうかの判断を待つ。

ATM内部

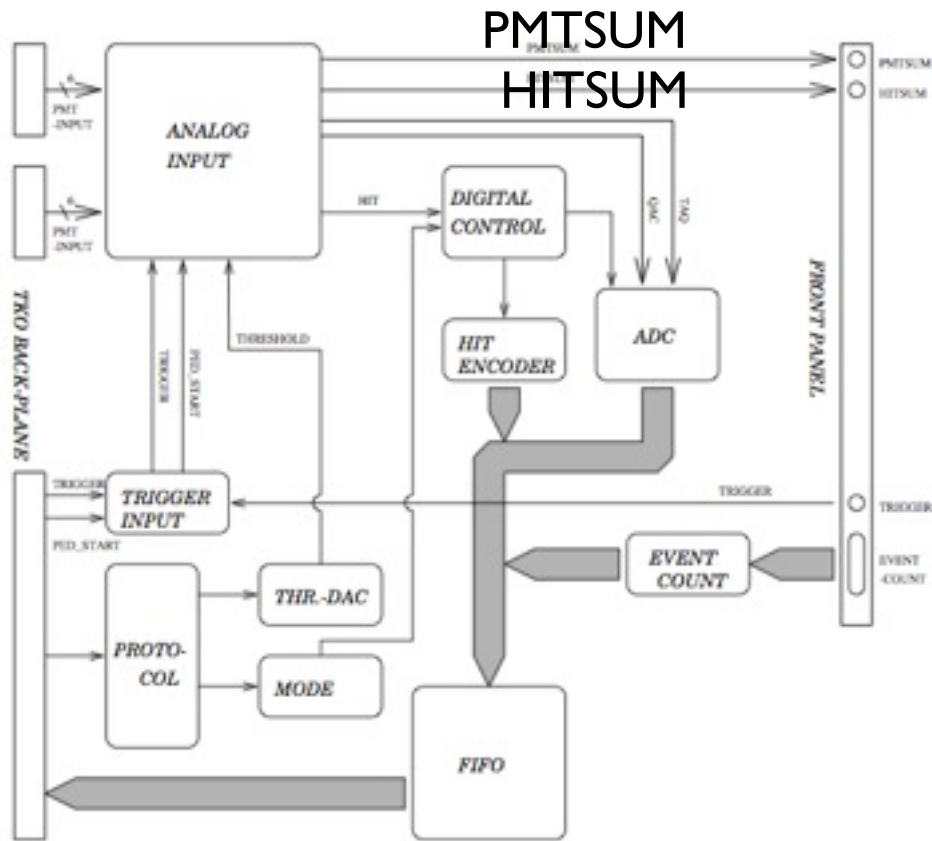
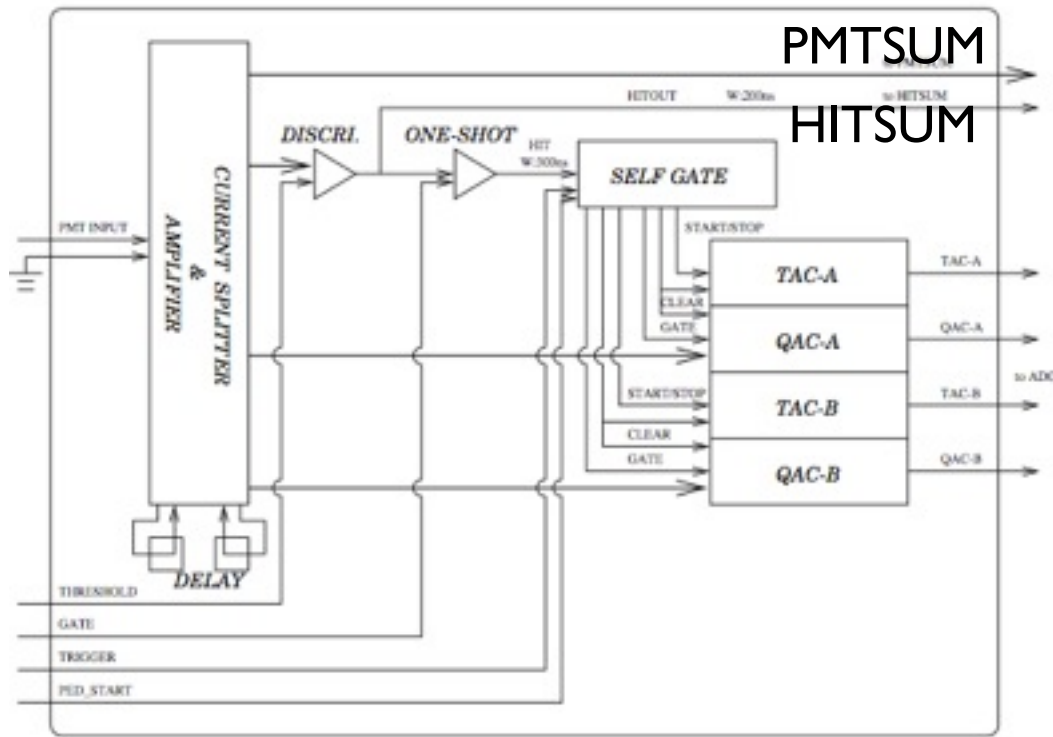


図 4.5 ATM 内部のブロック図。ANALOG INPUT 部は、図 4.6 に示す。

- ADC/TDCのデータを内部のFIFOに記録。
- PMTでのヒット情報をFROMT PANELに渡す。
- セルフゲート方式
- 1PMTに対して、INPUTが2チャンネル (A channel, B channel) があり、片方のチャンネルがデジタル処理中はもう片方のチャンネルが信号を受ける。

Analog input



- 入力は分割器で4つに
- PMTSUM : analog signal。全 PMTのPMTSUMの信号を1つの FADCで読む。
- ディスクリ : Hit 判定 → Hitなら HITSUM(短矩形波)を出力
- ADC / TDC

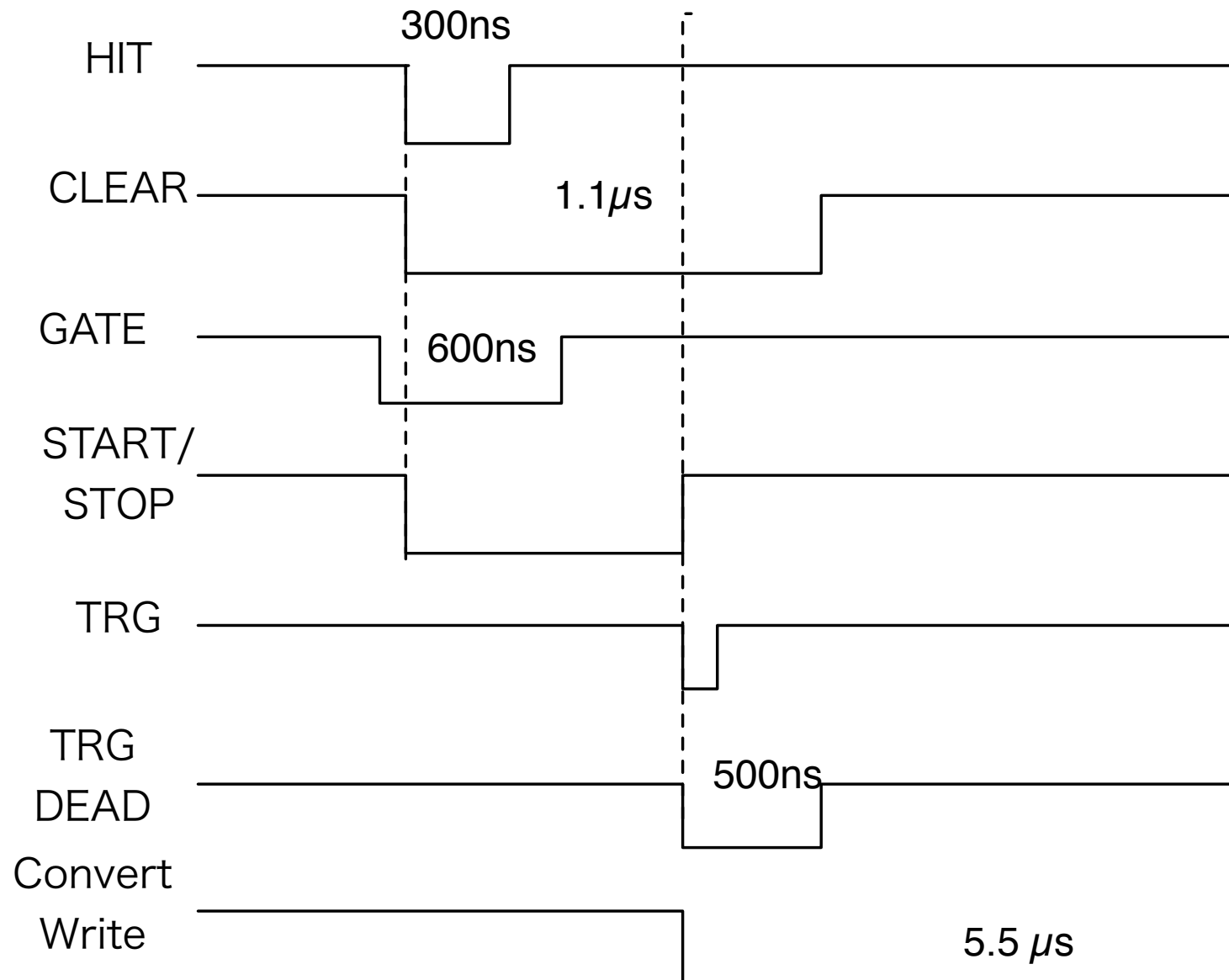
- ゲート機能(外部からの入力ゲートの範囲外でのHITは無視)
- ADC/TDCの情報の保持 : HITから1.1 μ secの間にトリガーシステムからのトリガーがなければ、クリアされる。
- TDCのSTOPもこのトリガーが入ったタイミング

Event trigger

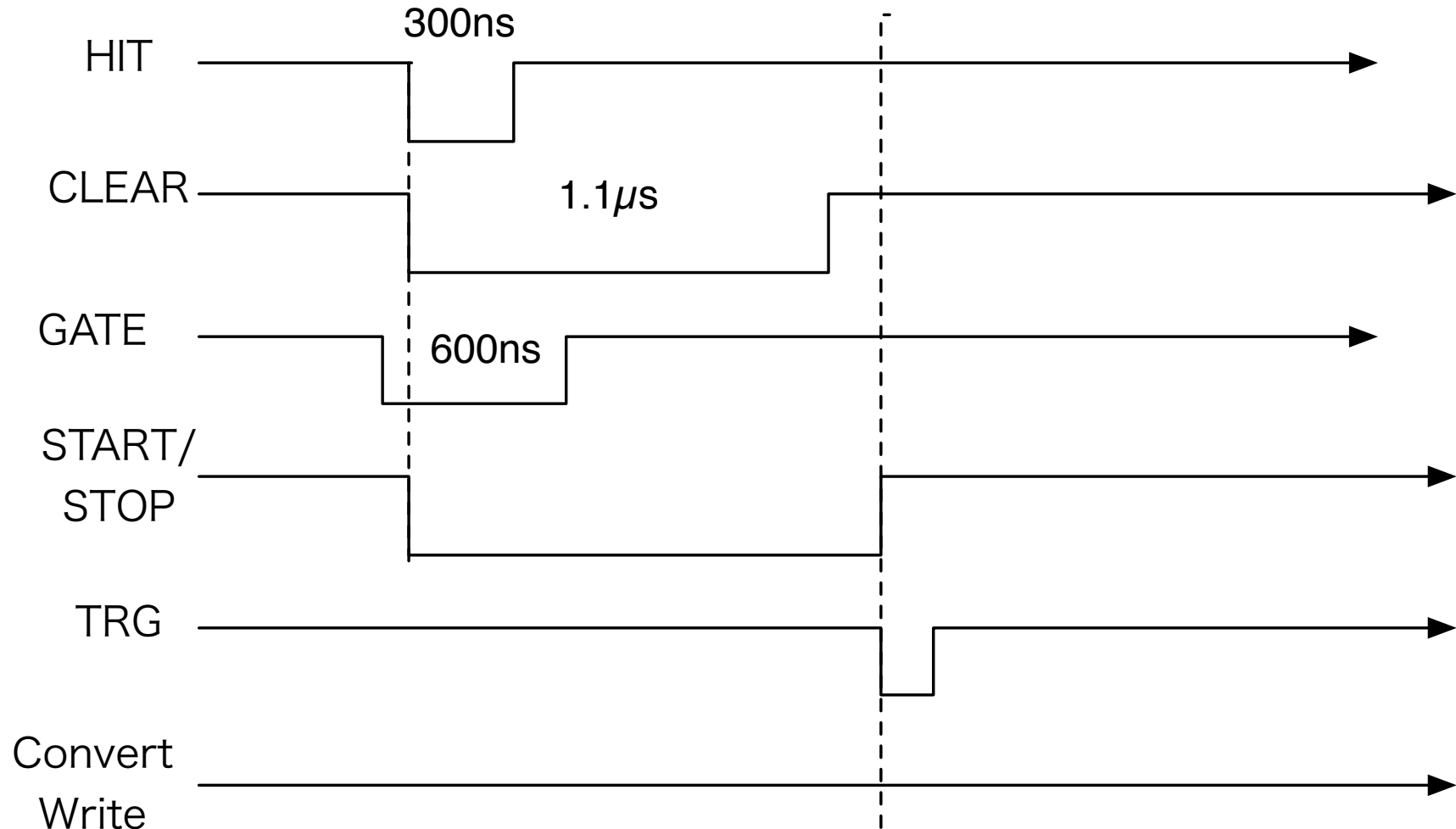
- TRG module で各PMTのADC, TDC の処理を行うかの判定トリガーを生成。
- 1度トリガーを出すと、その後の500nsecは外部入力を受け付けない(TRG DEAD)。
- 外部から入ったロジック信号のオアをとり、イベントカウントしている間は受け付けない(この処理に500nsecかかる)。

Scheme of data taking

基本的な一連の動作 (外部ゲート : 600ns)



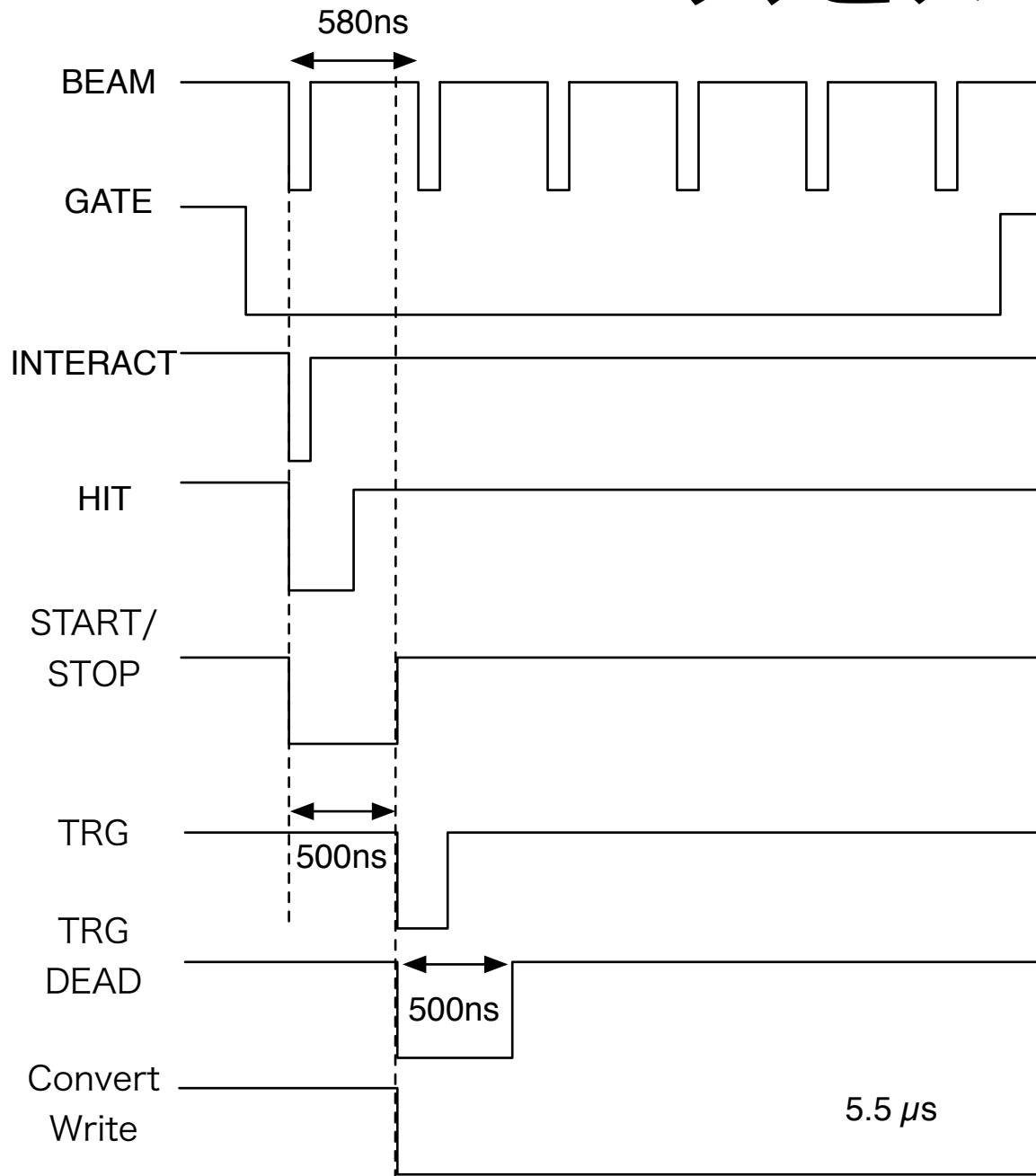
TRGを入れるのが遅いと



HITがクリアされてしまう

→トリガーは 1.1 μsec 以内に必ず入れる。

T2Kスピル構造で

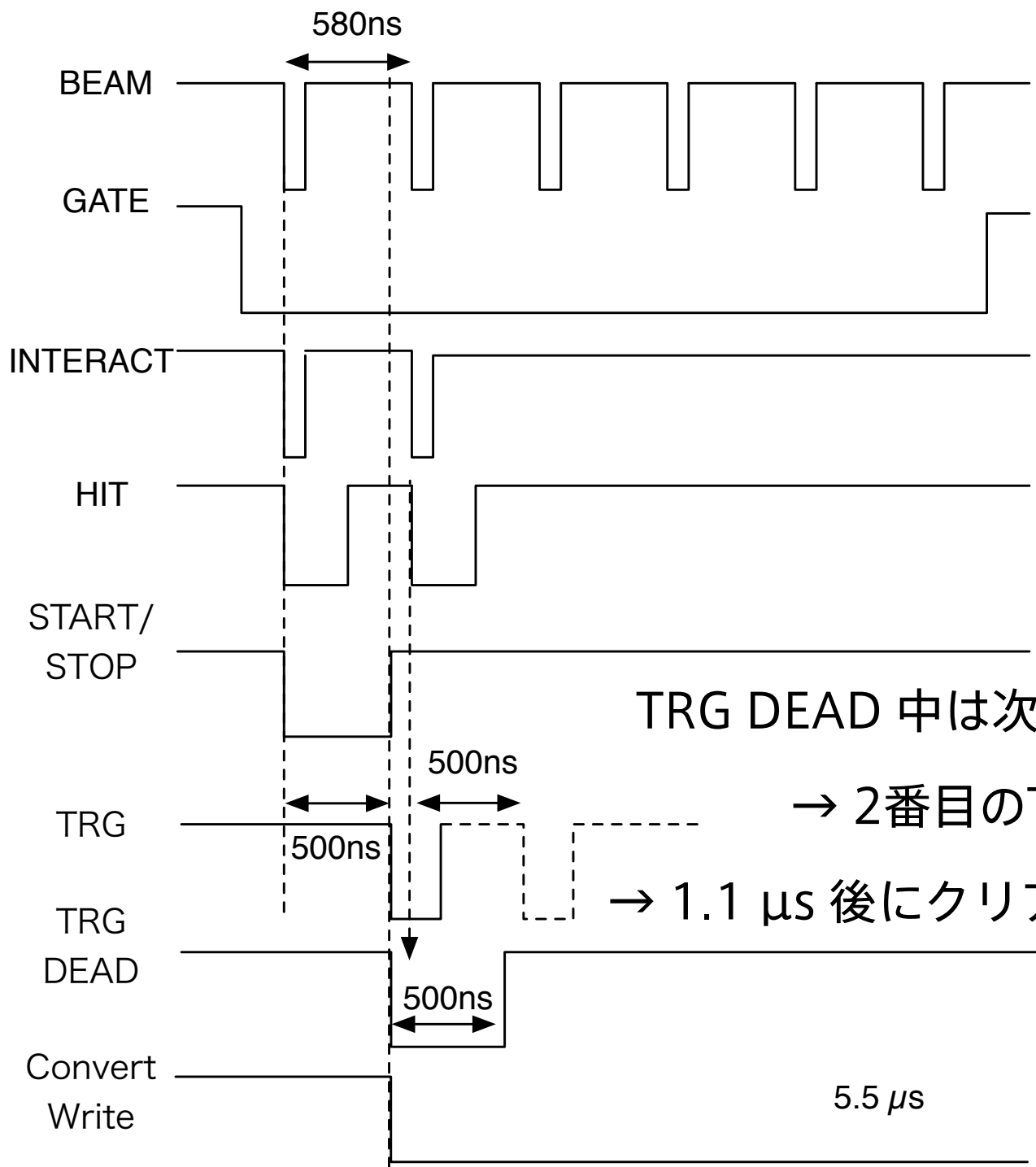


GATEは1スピル中開きっぱなし

1バンチ目でニュートリノ反応

TRGをHITから500ns後に
生成できたとする。

1イベントのデータは取れる

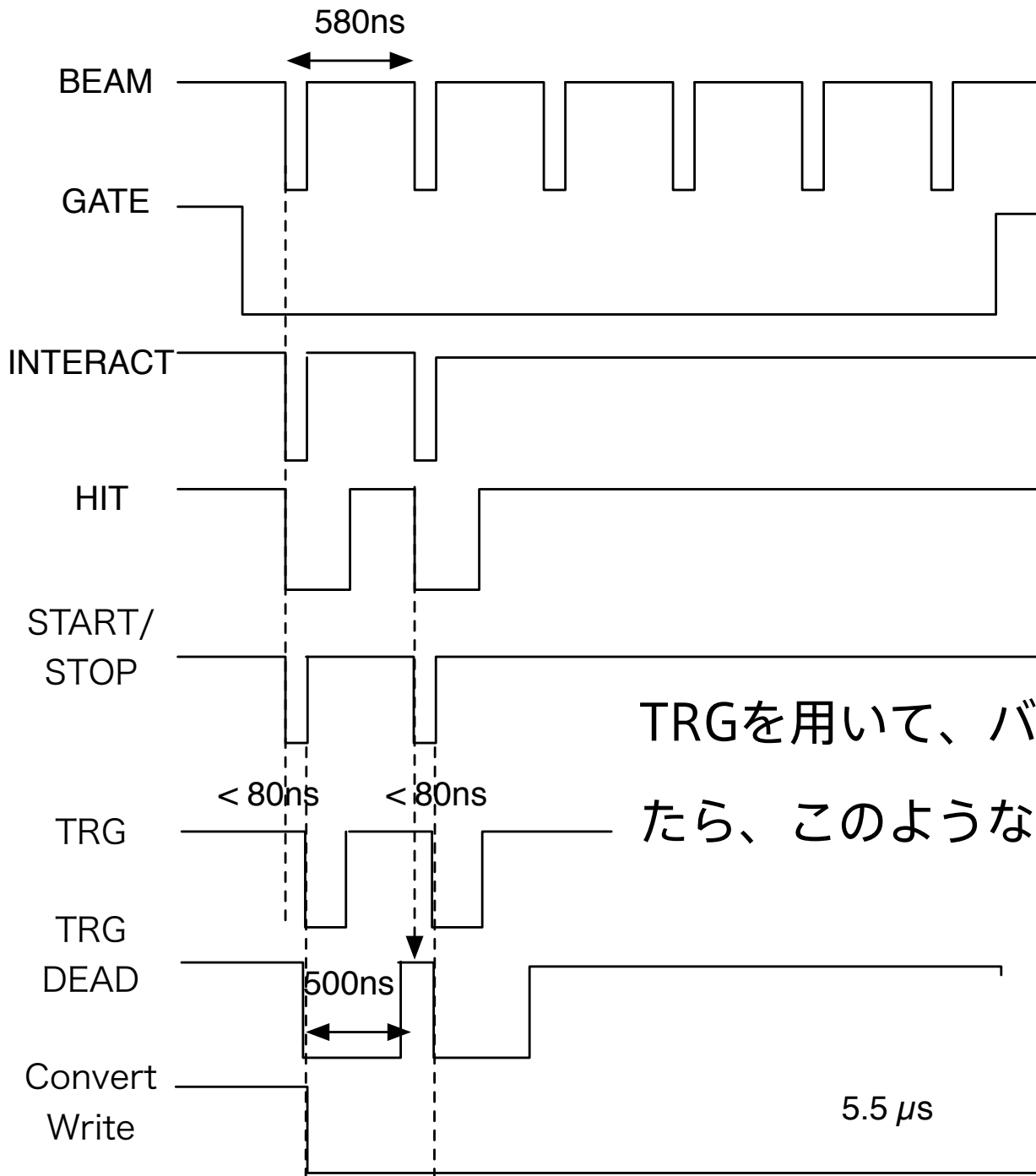


1, 2バンチ目で
ニュートリノ反応

TRG DEAD 中は次のTRG判定を受け付けない

→ 2番目のTRGは生成されず。

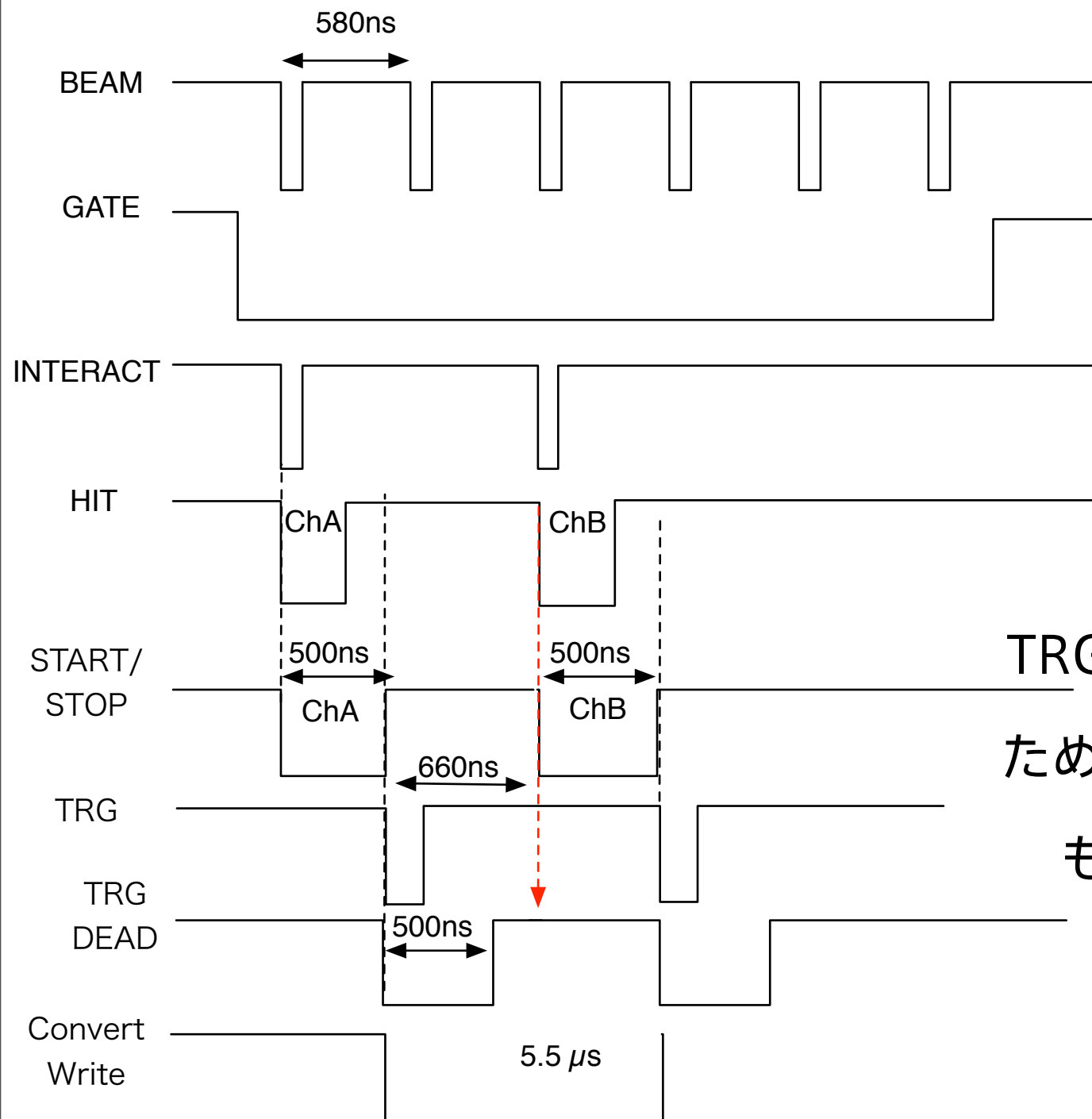
→ 1.1 μs 後にクリアされ、データが読めない。



1, 2バンチ目で
ニュートリノ反応

TRGを用いて、バンチ毎にトリガーをかけたかっ
たら、このような間隔でTRGを生成する必要あり

→ 無理



1, 3バンチ目で
ニュートリノ反応

TRG DEAD 後にHITが来る
ため、2番目のHITに対して
もTRGが生成される。

- 連続する二つバンチでニュートリノ反応がある確率を考える

	@100kW	@300kW
event rate / spill	0.14 (100%)	0.67 (100%)
1 spill中に2HIT	8.52e-3 (6%)	0.115(17%)
1 spill中に連続2HIT	2.84e-3(2%)	3.83e-2 (6%)

6bunch/spill → 連続HIT = 5通り, 6bunchの内2HIT ${}_6C_2 = 15$ 通り

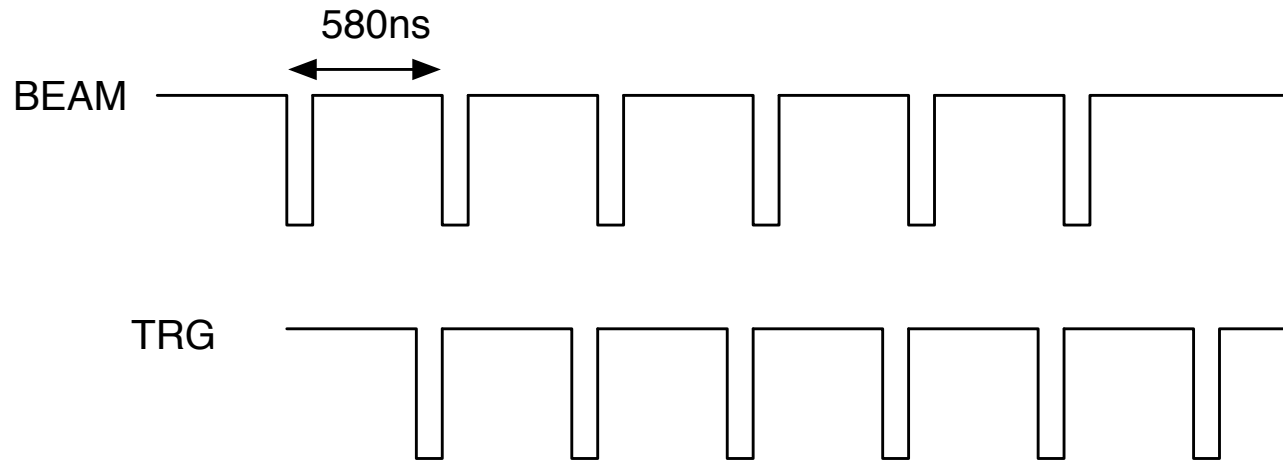
連続する2バンチでの反応を分ける必要あり。

→ トリガー生成・配布のタイミングをバンチ間隔以内にする。

Event trigger 生成方法

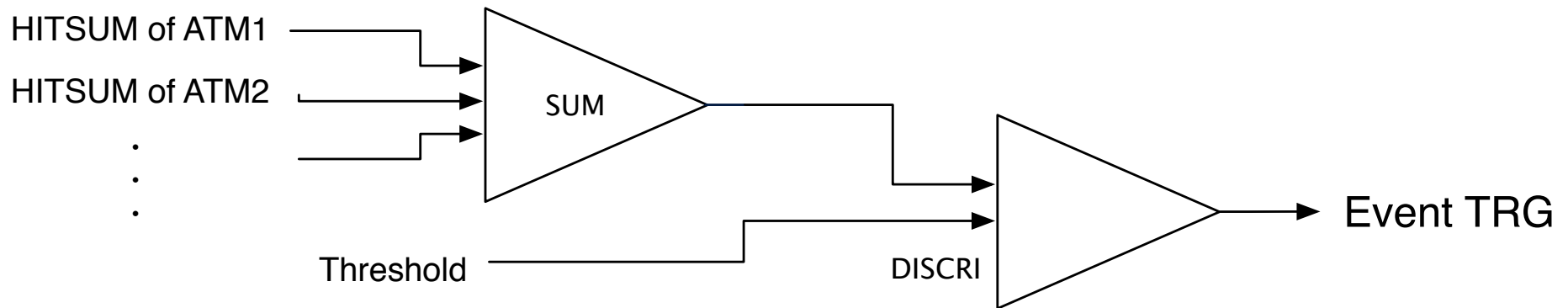
- TRG module を使ってバンチ毎のトリガーを生成するのは困難
- 自分たちでトリガーを生成する方法を模索。
- 生成方法として次の二つを考えてみる
 - スケジュールトリガー
 - セルフトリガー

スケジュールトリガー



- バンチ終了時、例えばバンチ開始時から550ns後に自動的にトリガーを配布するように予め決めておく。
- ノイズによりアクシデンタルなHITが生まれた状態にトリガーが入ると、5.5 μ secはそのチャンネルが死んでしまう。
- HITがあると、問答無用でConversion (逆にHITがないとConversionが開始されない?) → どうやらTRGが入るとHITありなし関係なくConversion → じゃあ無理じゃん。
- HIT判定の条件を厳しくする必要あり。

セルフトリガー



- 全PMTのHITSUM信号の和をディスクリにかけて、ある条件下でトリガーを生成する。
- バンチ間隔ごとにトリガーを生成するのは際どいか
 - 全PMTのHITSUMの和を処理するのにかかる時間
 - 和を取るのに何ステップ必要か。
 - PMTシグナルケーブルによるディレイ (20m → 100nsec)。

- スケジュールトリガー
 - モジュールがあるか or 簡単に手に入るか。
 - 単純にディレイとクロックを組みあせてできる。
 - ビームのタイミングのズレに対して弱い。
- セルフトリガー
 - モジュールの数があるか
 - バンチ間隔に間に合うか → PMT-エレキ間のシグナルケーブルによるディレイ (~100ns) が支配的と思えば、間に合う。 → 実際にやってみる？