

GPIO の使用方法

背景と目的

JAI カメラは GPIO 機能をサポートしています。カメラ内部トリガー用に、信号の生成、整形及び指定などに使用できます。また、TTL/OPT アウトプットピンを経由し、他のデバイスのトリガーとしても使用可能です。

GPIO は多様な使い方に対応できるよう設計されていますが、設定上少々複雑になっています。そのため、この文章で GPIO のコンセプト及び使用例を説明します。

コンセプト :

GPIO 機能には下記アイテムがあります :

1) 入力 :

- i. ソフトトリガー
- ii. TTL/OPT/CL/LVDS 入力
- iii. カメラの各種出力信号 : LVAL、FVAL、Frame Active など
- iv. ロジックゲートからの出力、下記 2)をご参照ください。
- v. パルスジェネレーター、下記 3)をご参照ください。
- vi. 外部出力信号、下記 4)をご参照ください。

2) ロジックゲート :

- i. インバータ
- ii. NAND ゲート

3) パルスジェネレーター (*1)

4) アウトプット :

- i. カメラ内部トリガー信号
- ii. TTL/OPT アウトプット

(*1) パルスジェネレーターは別のホワイトペーパードキュメントで説明します。

上記 1)-4)の組み合わせで、ユーザーは独自のロジック回路を構築することができます。

GPIO のブロックダイアグラムは図 0 をご参照ください：

ここでは GO-5000-USB のダイアグラムを使います。他のカメラのダイアグラムはそれぞれのマニュアルをご参照ください。

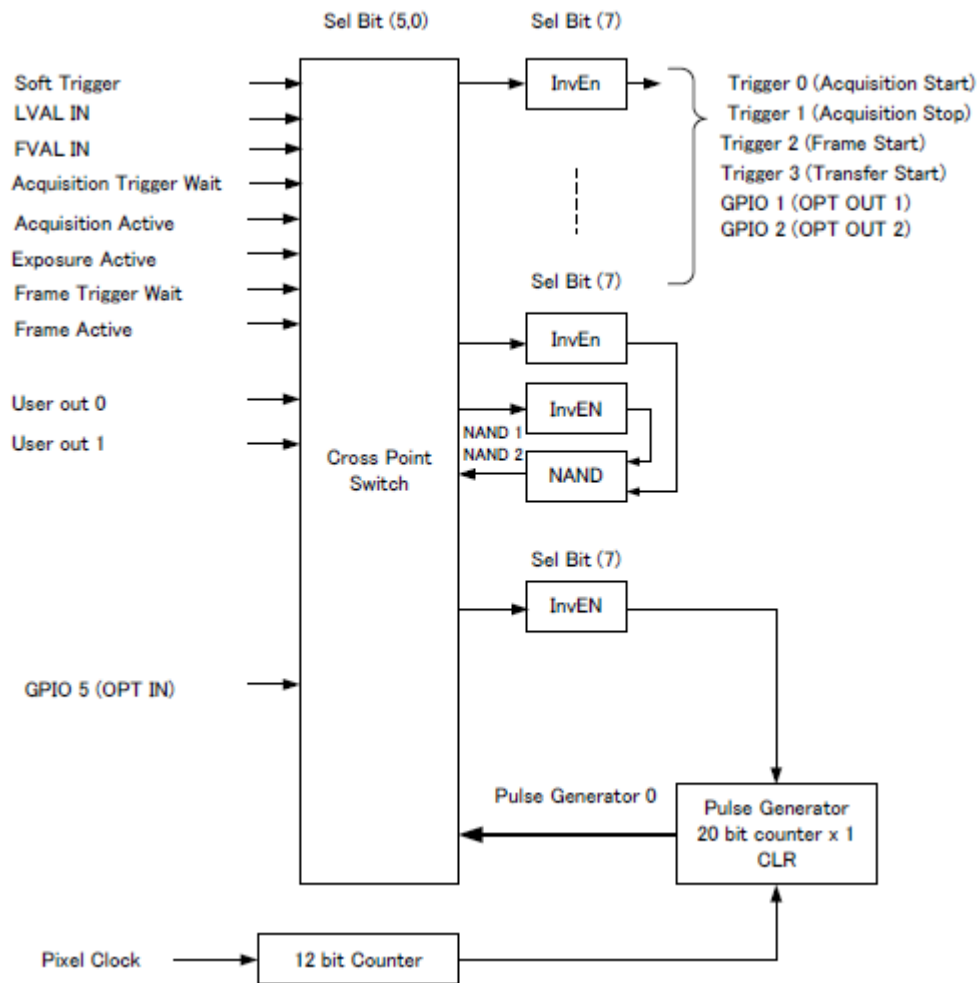


図 0: GPIO ブロックダイアグラム (GO-5000-USB)

使用例：

1. 外部で FVAL 信号を監視する

ここでは 1 つシンプルな GPIO 使用例を挙げます。カメラの FVAL 信号を監視するため、FVAL を“Line 2 - Opt Out 1”に出力し、外部で監視します。

設定方法は図 1 をご参照ください。

- 1) “Line Selector”を“Line2 – Opt Out1” に設定します。
- 2) “Line Source”を“FVAL” に設定します。

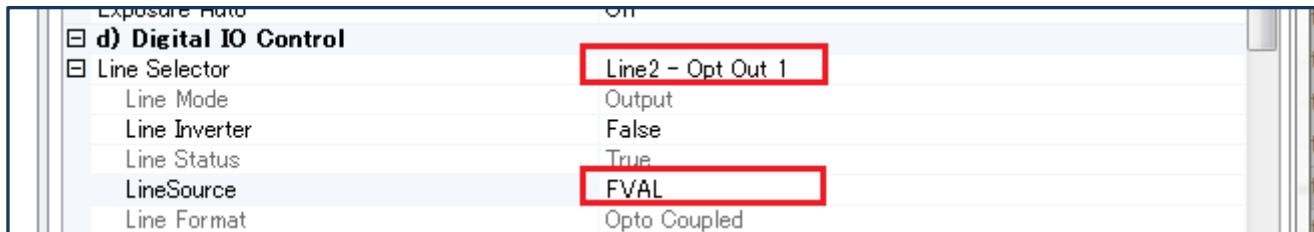


図 1

ノート：パラメータ設定の順番にご注意ください。カメラパラメータに幾つかの“Line Selector”があります。各 Selector にそれぞれ “Line Source”と“Line Inverter”を持っていて、同時に動作します。そのため、“Line Selector”を設定する前に、“Line Source”を変更すると、別の“Line Selector”を変更してしまうことになります。

上記設定で、カメラ内部に下記図 2 のロジック回路が確立されます。



図 2

この状態でユーザーはカメラのヒロセ 6 ピンコネクタの 4 番ピンから FVAL 信号を監視できます。

2. カメラ内部のパルスジェネレーターで自走させる

この例では、パルスジェネレーターでフレームのスタートタイミング（露光開始のタイミング）を決めます。

パルスジェネレーターの詳細説明は別紙をご参照ください。

ここでは、下記パルスジェネレーター信号を使用します：

2つのパルス(50msec + 100msec インターバル)を持っている。

図3をご参照ください。

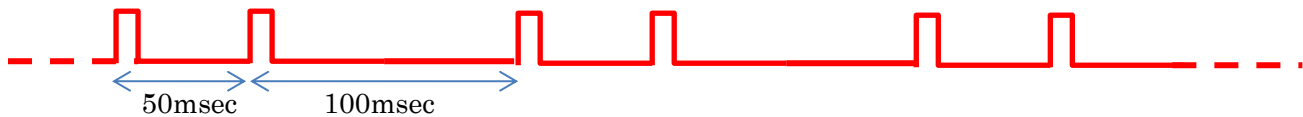


図 3

ここでは GO-5000C-USB を使用します。

図3のパルスジェネレーターを使用して、カメラのフレームスタートを下記図4のように設定します：

- 1) “Trigger Selector.”を“Frame Start”に設定します。
- 2) “Trigger Mode”を“On”に設定します。
- 3) “Trigger Source.”を“Pulse Generator 0”に設定します。

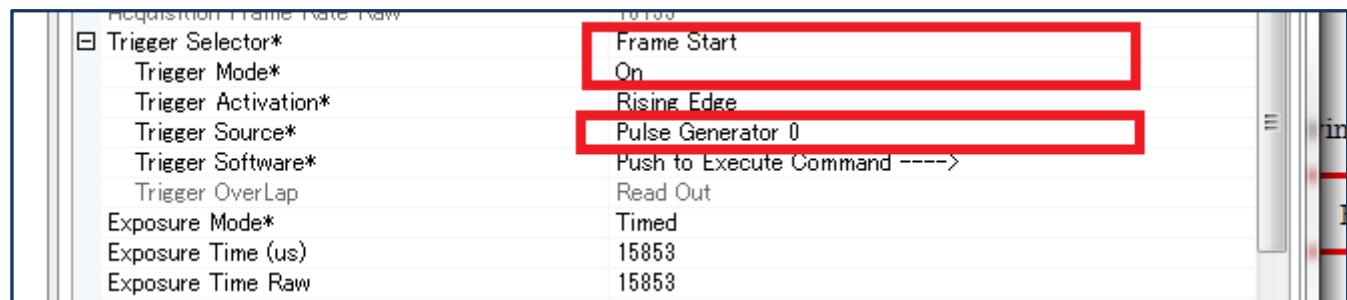


図 4

上記設定で、図5のロジック回路が確立されます。



図 5

画像キャプチャのタイミングは以下ようになります：

イメージ1：50ms インターバル

イメージ2：100ms インターバル

イメージ3：50ms インターバル

イメージ4：100ms インターバル

...

3. トリガー信号の整形

ここではより複雑な使用例を挙げます。

カメラのオプトトリガー入力に、入ってくる信号がノイジーな場合、その中のノイズがトリガー信号として認識される可能性があります。また、信号のエッジが鮮明ではない場合、認識されない可能性もあります。

このような信号を整形するには、入力信号にマスク回路を入れます。信号が入ったら、一定の期間後に、信号が安定しているのであれば、トリガー信号として認識します。信号が不安定（元のレベルに戻った）場合、ノイズとして無視します。

ここでは BB-500-GE を使用します。

1) GPIO の設定：

付録の script ファイルをご参照ください。

script ファイルは、JAI SDK Control tool からロードできます。図 6 をご参照ください。

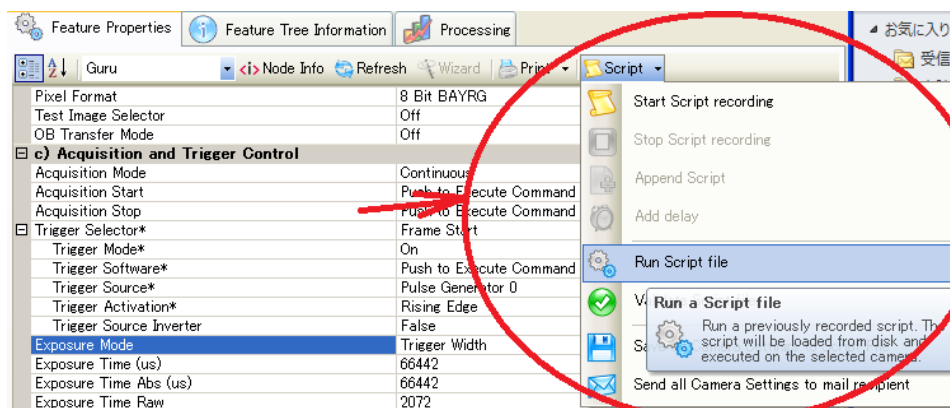


図 6

該当 script ファイルをロードして、下記ロジック回路が確立されます。図 7 をご参照ください。

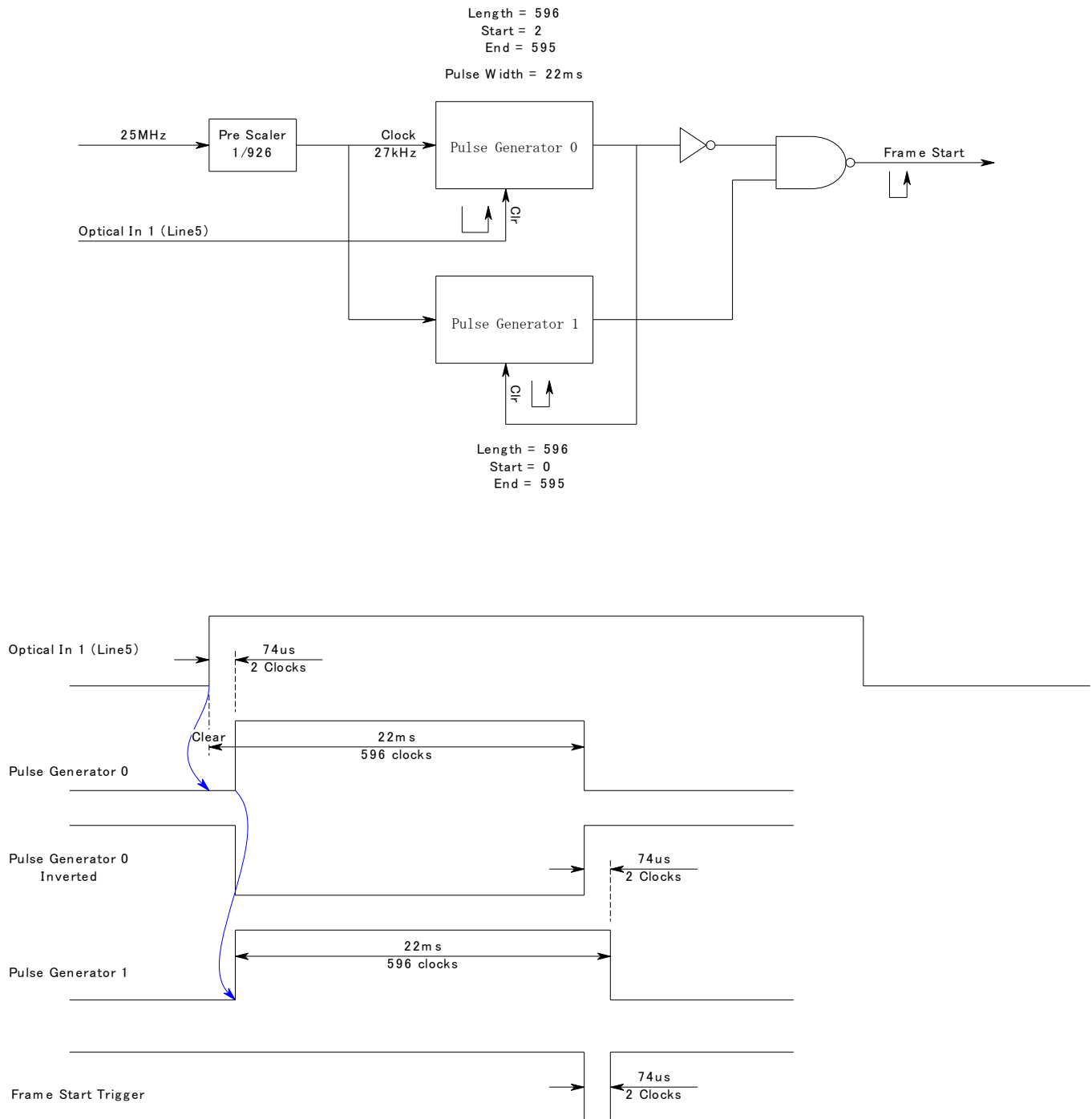


図 7

ノイジーな信号源から Opt In 1 に信号が入って来る場合、カメラでは一旦信号を無視します。22ms のマスク期間後、信号が安定であれば、2 つのパルスジェネレーターからフレームスタートのトリガー信号を出して、センサーの露光を開始します。

この使用例は信号の整形用に作られていますが、また修正して、タイミングの同期及びトリガー遅延などに買えられます。

Appendix

[Script file for 3. Re-configuration of trigger signal

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
```

```
<Script xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
```

```
<CommandList>
```

```
<Command>
```

```
<FeatureName>TriggerSelector</FeatureName>
```

```
<FeatureValue>FrameStart</FeatureValue>
```

```
</Command>
```

```
<Command>
```

```
<FeatureName>TriggerMode</FeatureName>
```

```
<FeatureValue>On</FeatureValue>
```

```
</Command>
```

```
<Command>
```

```
<FeatureName>TriggerSource</FeatureName>
```

```
<FeatureValue>NAND 1 Output</FeatureValue>
```

```
</Command>
```

```
<Command>
```

```
<FeatureName>TriggerActivation</FeatureName>
```

```
<FeatureValue>Rising Edge</FeatureValue>
```

```
</Command>
```

```
<Command>
```

```
<FeatureName>TriggerSourceInverter</FeatureName>
```

```
<FeatureValue>False</FeatureValue>
```

```
</Command>
```

```
<Command>
```

```
<FeatureName>LineSelector</FeatureName>
```

```
<FeatureValue>NAND_1_In_1</FeatureValue>
```

```
</Command>
```

```
<Command>
```

```
<FeatureName>LineSource</FeatureName>
```

```
<FeatureValue>Pulse Generator 0</FeatureValue>
```

```
</Command>
```

```
<Command>
```

```
<FeatureName>LineInverter</FeatureName>
```

```
<FeatureValue>True</FeatureValue>
```

```
</Command>
```

```
<Command>
```

```
<FeatureName>LineSelector</FeatureName>
```

```
<FeatureValue>NAND_1_In_2</FeatureValue>
```

```
</Command>
<Command>
  <FeatureName>LineSource</FeatureName>
  <FeatureValue>Pulse Generator 1</FeatureValue>
</Command>
<Command>
  <FeatureName>LineInverter</FeatureName>
  <FeatureValue>True</FeatureValue>
</Command>
<Command>
  <FeatureName>LineInverter</FeatureName>
  <FeatureValue>False</FeatureValue>
</Command>
<Command>
  <FeatureName>ClockSource</FeatureName>
  <FeatureValue>25 MHz</FeatureValue>
</Command>
<Command>
  <FeatureName>ClockPreScaler</FeatureName>
  <FeatureValue>926</FeatureValue>
</Command>
<Command>
  <FeatureName>PulseGeneratorSelector</FeatureName>
  <FeatureValue>PulseGenerator0</FeatureValue>
</Command>
<Command>
  <FeatureName>PulseGeneratorLength</FeatureName>
  <FeatureValue>596</FeatureValue>
</Command>
<Command>
  <FeatureName>PulseGeneratorStartPoint</FeatureName>
  <FeatureValue>2</FeatureValue>
</Command>
<Command>
  <FeatureName>PulseGeneratorEndPoint</FeatureName>
  <FeatureValue>595</FeatureValue>
</Command>
<Command>
  <FeatureName>PulseGeneratorRepeatCount</FeatureName>
  <FeatureValue>1</FeatureValue>
</Command>
```



```
<Command>
  <FeatureName>PulseGeneratorClearActivation</FeatureName>
  <FeatureValue>Rising Edge</FeatureValue>
</Command>
<Command>
  <FeatureName>PulseGeneratorClearSource</FeatureName>
  <FeatureValue>Line5 - Optical In 1</FeatureValue>
</Command>
<Command>
  <FeatureName>PulseGeneratorClearInverter</FeatureName>
  <FeatureValue>False</FeatureValue>
</Command>
<Command>
  <FeatureName>PulseGeneratorSelector</FeatureName>
  <FeatureValue>PulseGenerator1</FeatureValue>
</Command>
<Command>
  <FeatureName>PulseGeneratorLength</FeatureName>
  <FeatureValue>596</FeatureValue>
</Command>
<Command>
  <FeatureName>PulseGeneratorStartPoint</FeatureName>
  <FeatureValue>0</FeatureValue>
</Command>
<Command>
  <FeatureName>PulseGeneratorEndPoint</FeatureName>
  <FeatureValue>595</FeatureValue>
</Command>
<Command>
  <FeatureName>PulseGeneratorRepeatCount</FeatureName>
  <FeatureValue>1</FeatureValue>
</Command>
<Command>
  <FeatureName>PulseGeneratorClearActivation</FeatureName>
  <FeatureValue>Rising Edge</FeatureValue>
</Command>
<Command>
  <FeatureName>PulseGeneratorClearSource</FeatureName>
  <FeatureValue>Pulse Generator 0</FeatureValue>
</Command>
<Command>
```

```
<FeatureName>PulseGeneratorClearInverter</FeatureName>  
<FeatureValue>False</FeatureValue>  
</Command>  
</CommandList>  
</Script>
```