

# 情報工学実験Ⅱ（電子回路）

光センサを用いた通過カウンタ

実験上の留意点

# 使用する部品

赤外LED : TLN105B

フォトトランジスタ : TPS611

ボルテージコンパレータ : LM311

(データシートはNJM311の  
ものを利用する)

単安定マルチバイブレータ : 74LS123

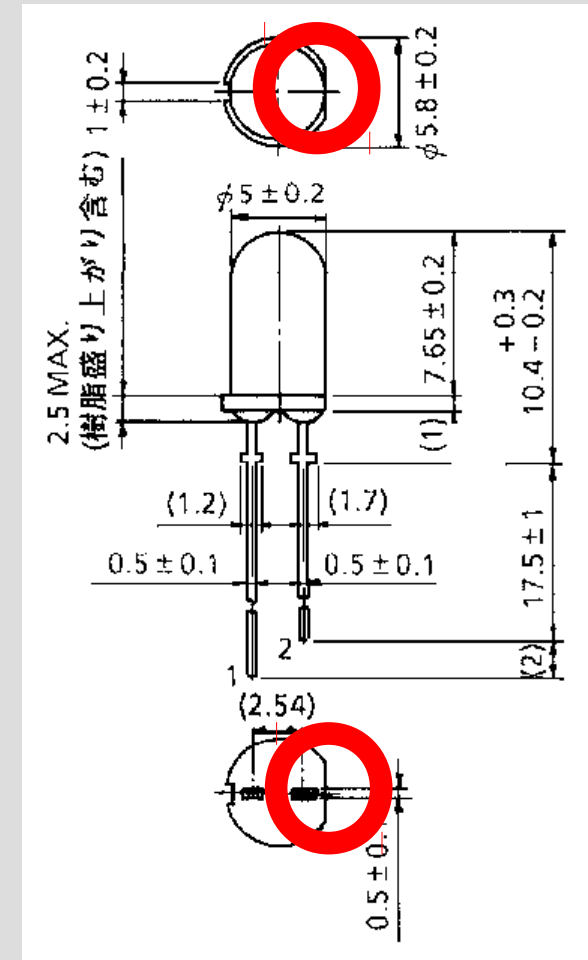
# 実験1－光センサの距離特性の測定

## ●測定上の留意点

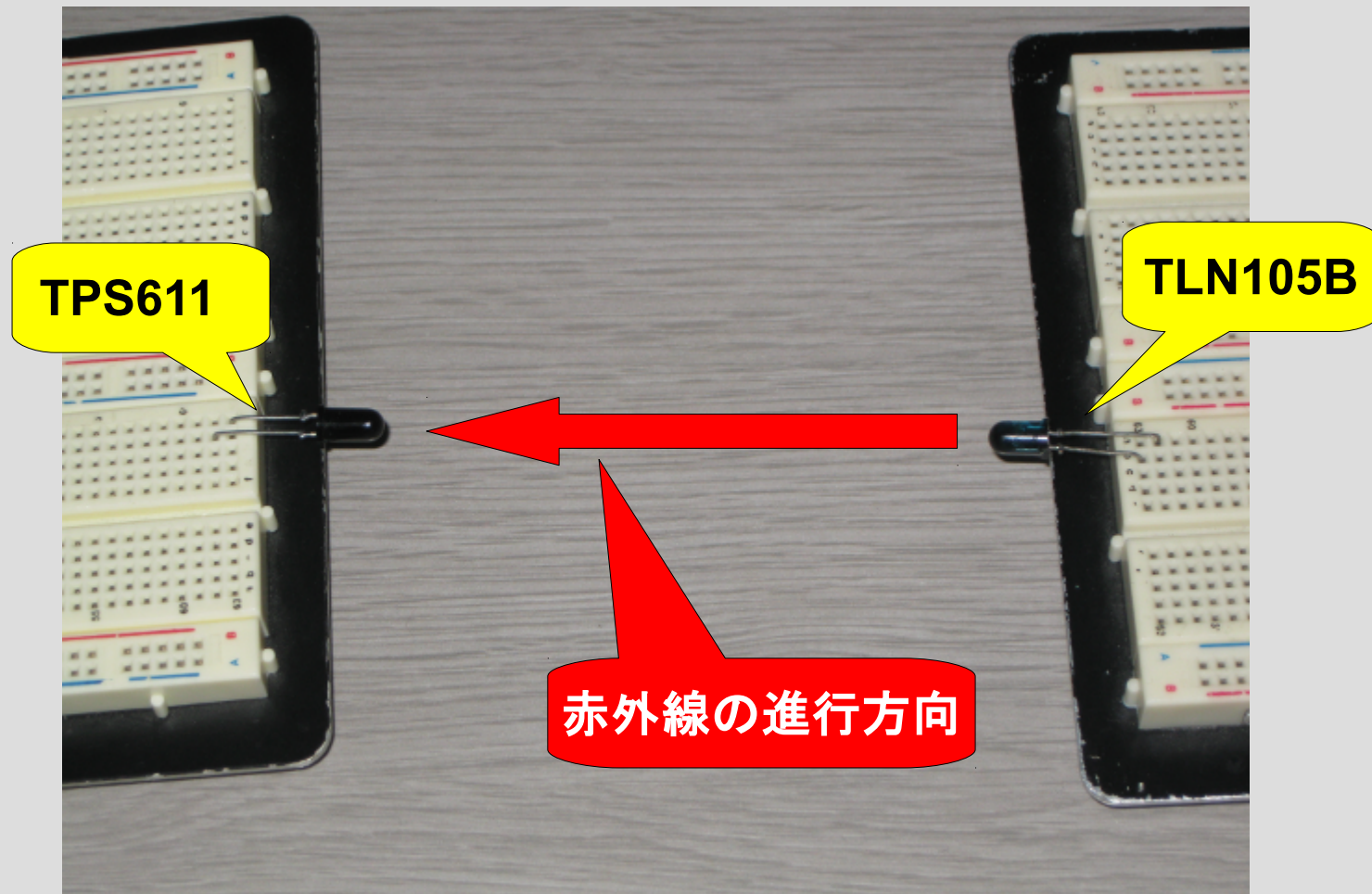
→ $R_2$ の両端の電圧が大きくなるよう、LEDやフォトトランジスタの向き（水平方向と垂直方向）を調整する。

## ●LEDとフォトトランジスタのピン配置

→リード線の長さではなく、外形の形状で判断する。  
→データシートを参照する。  
→上（下）から見たとき、真円になっておらず、一方の端子の方を切り落とした形になっている。



# 実験1－素子の取り付け



## 実験2～3：波形観測上の原則

- **波形はなるべく大きく表示させる**  
→電圧が5 Vだから5 V/divというようなことはしない.
- **2現象で測定する場合は、二つの波形が重ならないようにする**  
→二つのチャンネルで縦軸の縮尺が異なってもよい.
- **各チャンネルの入力結合はDCにする**  
→ACにするのは正弦波交流の観測や大きな直流分に重畳された小さな交流分（整流波形におけるリップルなど）を観測する場合である.  
→本実験ではそのような現象は発生しない.
- **トリガポジション（描き始めの位置）が画面内になるようにする**  
→SEC/DIV（横軸の縮尺）を調整したときに注意を要する.  
→画面上辺に下向き矢印で表示されている.

## 実験2ー測定の前に

- ボルテージコンパレータを用いるのはなぜか.
- 基準電圧生成回路が出力する電圧の持つ意味は何か.
- 基準電圧生成回路が出力する電圧はどのような値にすべきか.  
→実験1の結果から考える.
- 「ボルテージコンパレータが動作するように半固定抵抗を調整」するのではなく, 「あらかじめ考えておいた電圧が発生するように電圧計を見ながら半固定抵抗を調整」する.

# 実験2ー波形観測における設定(1)

## ●トリガ設定

ソース : ボルテージコンパレータの出力  
→原理的にはフォトトランジスタの出力とすべきであるが, これで問題はなく, 測定しやすい

レベル : 立ち上がるときはLレベル出力電圧より少し高く,  
立ち下がるときはHレベル出力電圧より少し低く  
→ボルテージコンパレータの出力が変化した瞬間の現象を観測するため.  
→LレベルとHレベルの中間付近でも測定上の支障はない.

スロープ : 観測すべき現象に合わせる

モード : シングル

TDS210では,  
TRIG MENU→モード選択  
TDS1002(B)では,  
SINGLE SEQを押す

## 実験2ー波形観測における設定(2)

### ●トリガポジション

まず, 0.000 sになるよう, HORIZONTAL POSITIONつまみで調整する.

→横軸の縮尺を調整しても位置が変化しない.

→適切な横軸の縮尺が求められた後は, この位置でなくてもよい.





# 実験2ー波形観測上の注意

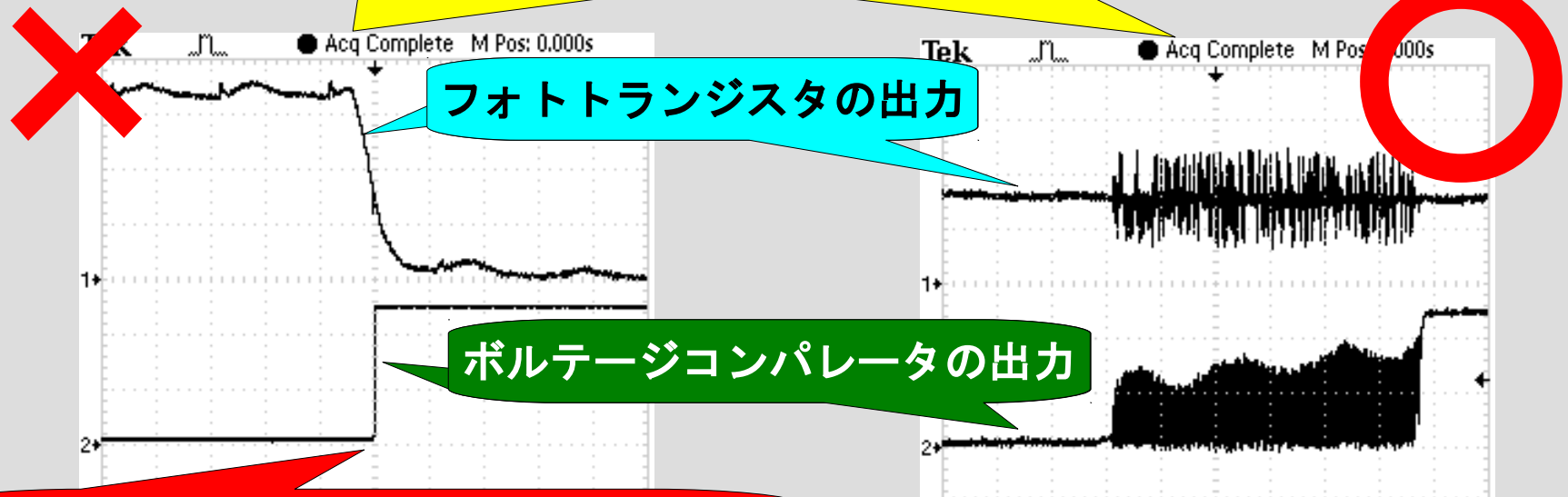
## ●使用プローブ

フォトトランジスタの出力電圧は10:1プローブを用いる。  
→1:1プローブでは、 $R_2$ とオシロスコープの入カインピーダンスの差が小さく、影響がある。

## ●横軸の縮尺

現れている現象の原因がわかるような記録をする。  
→それが表示されるように横軸の縮尺を拡大する。

同じ現象を横軸の縮尺を変えて測定したもの



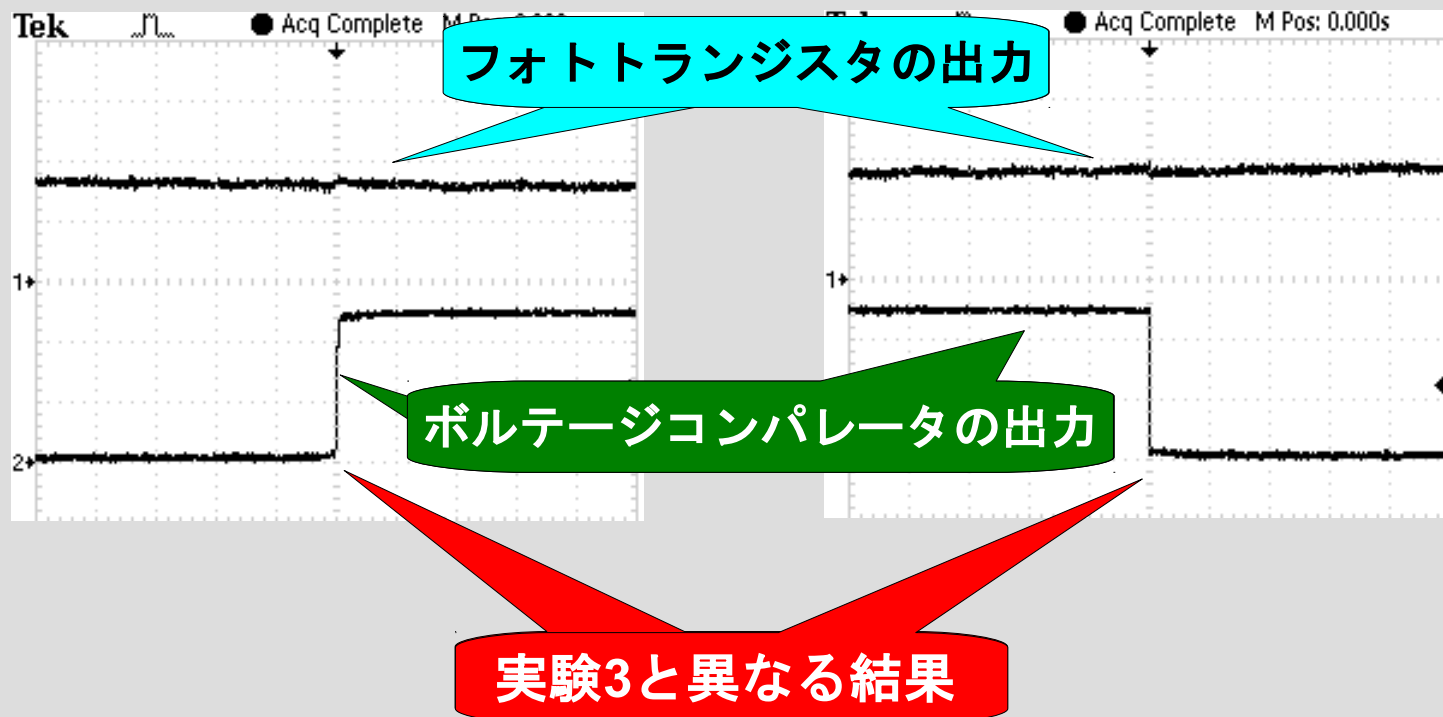
現れている現象の原因がわからない

# 実験3ー波形観測上の注意

## ●横軸の縮尺

実験2と同じ値にする.

→実験2との違いを明らかにするため.



# 実験4ー単安定マルチバイブレータ

- データシートの動作表およびタイミングチャートで動作の概要を確認しておく.
- 何らかの測定結果（これまでの実験では測定していない）または計算に基づいてパルス幅を決める.
  - 何らかの根拠によって決定する.
- 何らかの根拠によってパルス幅を決めることなく，試行錯誤で素子値を決定しない.
  - 何らかの根拠によってパルス幅と素子値を決定した後，実際に動作させて調整することは構わない.
- 外付けの抵抗値には制限があるので，注意する.
  - データシートに記載されている.