

情報工学実験Ⅱ（電子回路）

音に反応する回路

実験上の留意点

使用する部品

オペアンプ : LMC660CN

シュミットトリガインバータ : 74LS14

FET : 2SK2231

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1ー音の波形の観測

●トリガ設定

ソース : 観測しているチャンネル

レベル : 0 Vより少し高く→雑音によるトリガを防ぐ

スロープ : 任意

モード : 以下参照

●まず、トリガのモードをオートにする

→実際に音を入力し、波形が適切に表示されるよう、縦軸と横軸の縮尺を調整する。

→この段階では、波形は一瞬表示された後消える。

→トリガのモードをオートとして波形が表示されなければ、どのモードでも表示されない。

●トリガのモードをノーマルまたはシングルとする

→表示された波形を静止させるため。

TDS210では、

TRIG MENU→モード選択

TDS1002(B)では、

ノーマル : TRIG MENU→モード選択

シングル : SINGLE SEQを押す

実験1ーオシロスコープの表示と操作

この部分の表示が
Armed→Readyと変化する。
Readyが表示されると、
トリガがかかる状態になる。

Trig'd→Ready
と変化し、再度入力
可能な状態になる。

音の入力

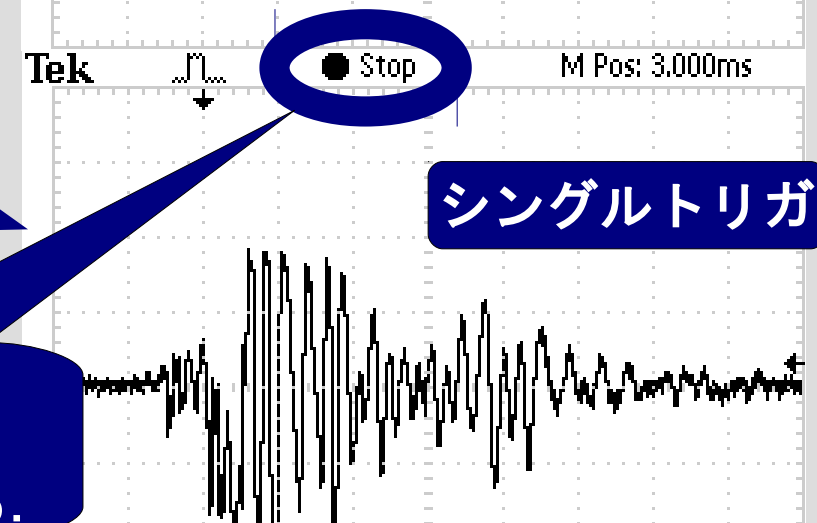
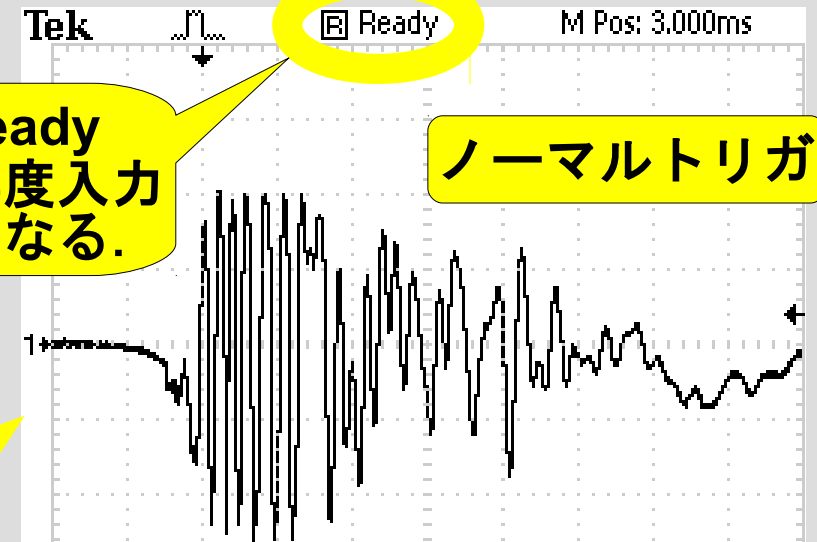
トリガポジション
波形を描き始める位置

観測波形全体が表示
されるよう、
HORIZONTAL POSITION
で位置を調整する。

音の入力

Stopまたは
Acq Complete
と変化して停止する。

RUN/STOPまたは
SINGLE SEQ
を押すと再度入力可能となる。



実験2—豆電球点灯回路の設計

●抵抗で消費される電力に注意

- 実験室にある抵抗の定格電力は500 mWまたは250 mW
- 一つの抵抗で定格電力を超える場合は、複数の抵抗を接続して、設計で求められた抵抗値を実現する。
- その場合は、同じ値の抵抗を並列接続する。

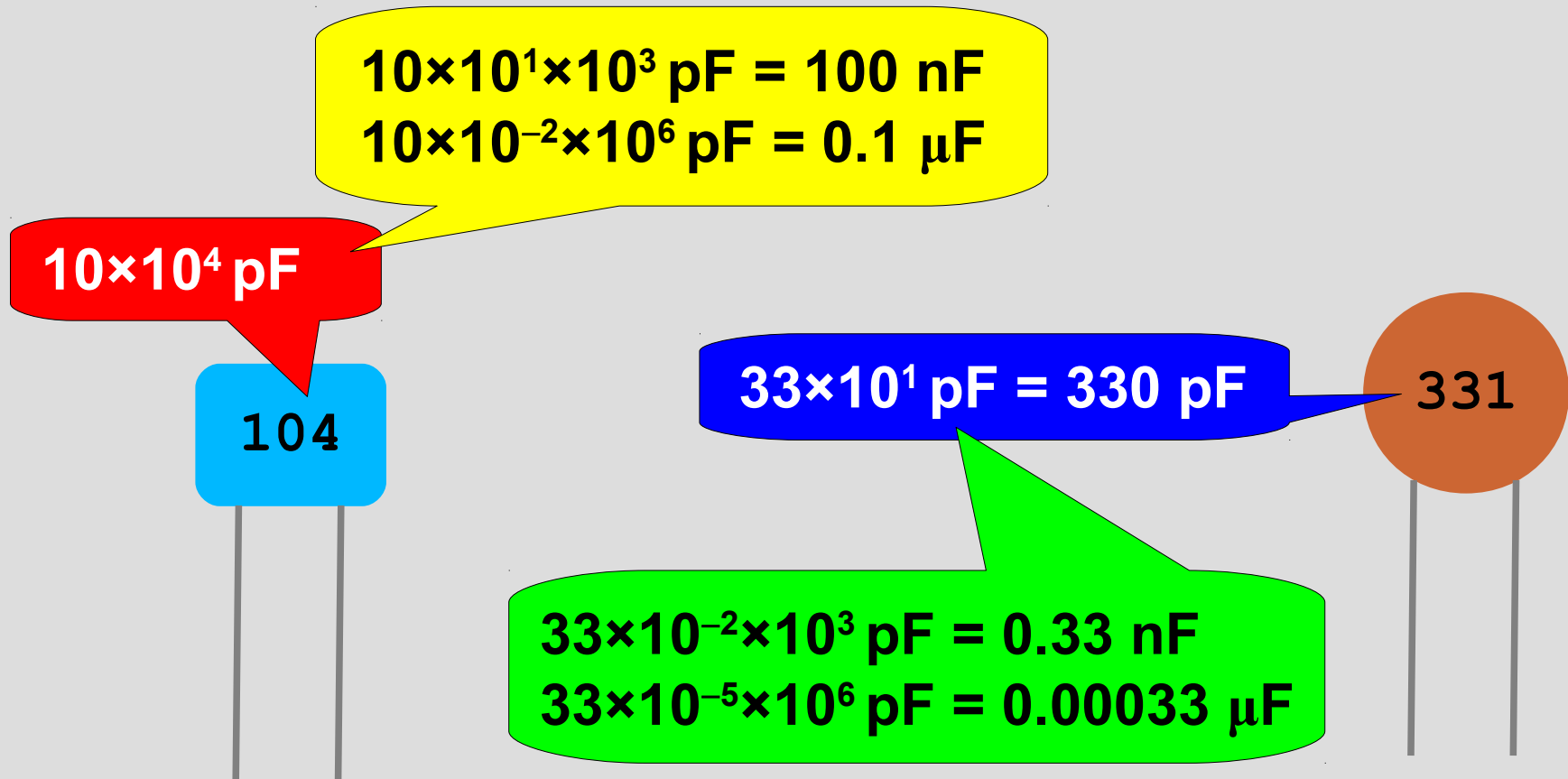
●設計した抵抗値と同じ値の抵抗がない場合

- 同じ値のものがあることは少ない。
- 安全な方向（流れる電流が少なくなるように）で近い値のものをを用いる。

●回路図を描く

- 並列接続で実現する抵抗も実態に合わせて描く。
- 抵抗値も実際に使用する値を書く。
- 実験テキストの回路図そのものにはならない。

実験5ーセラミックコンデンサの容量の表示



●接頭辞の意味

p : 10^{-12}

n : 10^{-9}

μ : 10^{-6}

実験8—回路接続上の注意

●豆電球回路の V_{DD} とGNDは直流安定化電源に直接接続する

- 点灯時でも消灯時でも相対的に大きな電流が流れる.
- 状態変化時に大きな電流の変化が起き、回路の雑音となる.
- ブレッドボードの電源やGNDに接続するとその影響が大きく、回路の誤動作を引き起こす.

実験8—制御回路の仕様と観測上の注意

●制御回路の仕様

最初の拍手から800 msの間は回数を数える

→出力の状態は800 ms経過後に設定される

豆電球が点滅する場合の周期は1 s

最初の拍手から1.8 s以上は観測する必要がある

●波形観測上の注意

制御回路の出力が変化するところを観測する

→拍手1回のときの記録では、あらかじめ豆電球を点灯させておく

→拍手2回のときの記録では、あらかじめ豆電球を消灯させておく

→拍手3回のときの記録では、どちらでもよい
(現在の出力の状態が反転するところから点滅をはじめる)

実験8ーオシロスコープの設定(1)

●トリガ

ソース : マイクロホン出力

→1回目の拍手を観測の開始点とするため

モード : ノーマルまたはシングル

→オートでは観測時間が長すぎるためスキャンモードになる

スロープ : 立ち上がり

レベル : マイクロホンから出力される電圧の範囲

→雑音でトリガがかからないようにする

→拍手の開始時になるべく近いところでトリガがかかるようにする

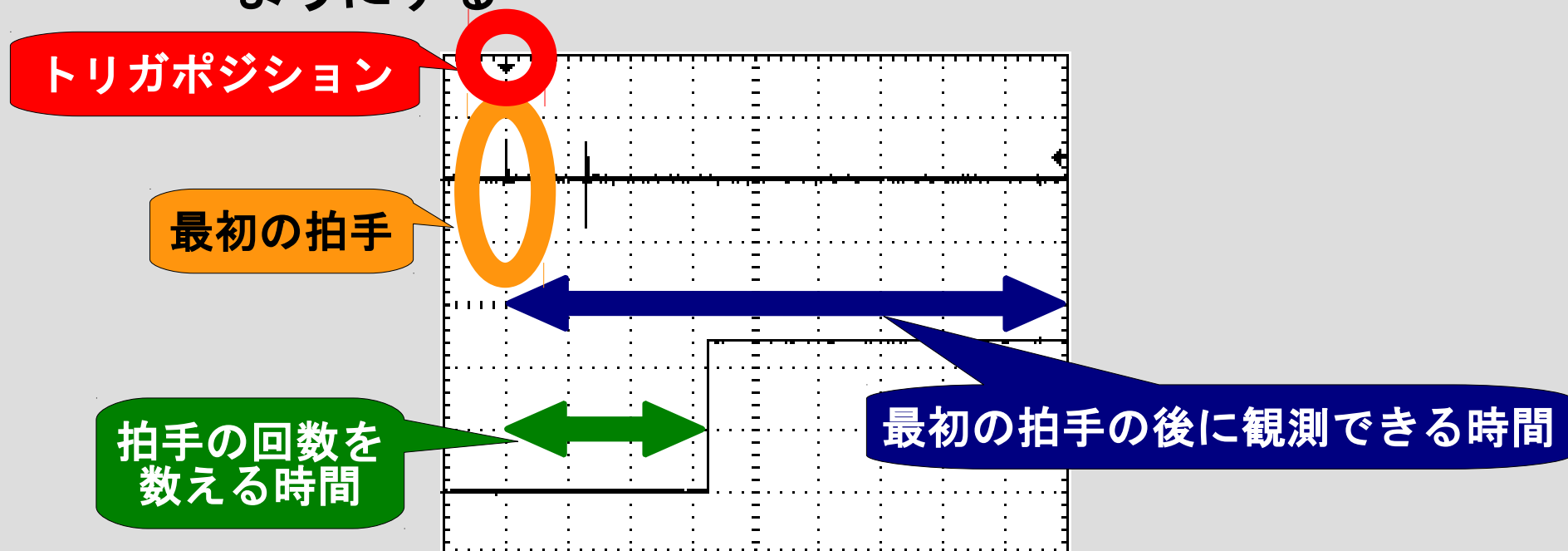
実験8ーオシロスコープの設定(2)

●横軸の縮尺

拍手の開始から出力の状態が変化するまでの間を記録できるようにする.

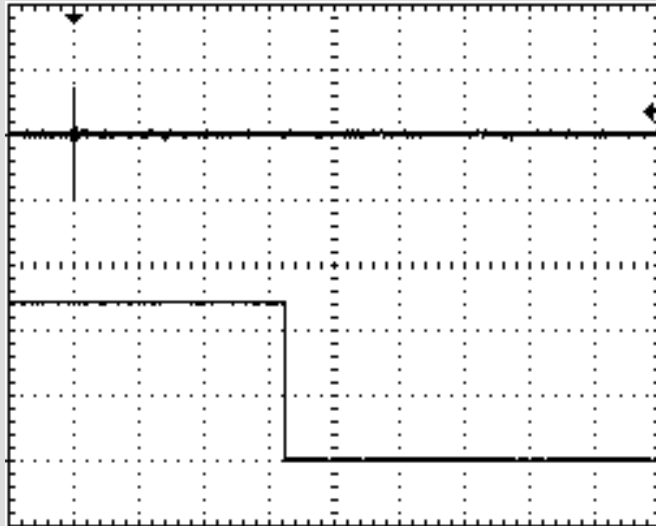
→最初の拍手の後に観測できる時間は
(トリガポジションより右側の目盛数[div])×(SEC/DIV)
になる

→点滅の場合は, 制御回路出力を1周期以上記録できるようにする

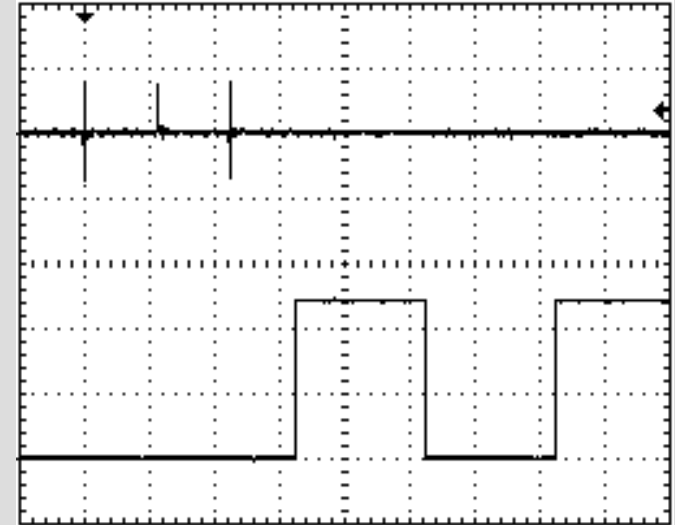


実験8—観測例

●拍手1回するとき



●拍手3回するとき



●拍手2回するとき

