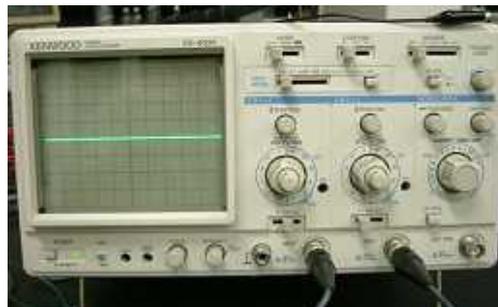


オシロスコープで音を調べよう

(1) オシロスコープの調整の仕方に馴れよう

オシロスコープで音の振動数や波形を調べるためには、まず、オシロスコープを適正に調整しておく必要があります。そこで、一般的なオシロスコープに備わっている各種の調整ノブ(つまみ)の名称と機能を一覧表にまとめておきました。今後の参考にしてください。



ノブやスイッチの名称	機能
SCREEN	波形が表示される蛍光面
POWER	電源スイッチ
SCALE ILLUM (PULL ILLUM)	目盛照明の明るさを調節するノブ
ASTIG	トレースやスポットの収差を調整するノブ
INTENSITY	波形の輝度を調節するノブ
FOCUS	波形の焦点を調節するノブ
TRACE ROTA	スクリーンの輝線の傾きを修正するノブ
VERTICAL POSITION (POSITION)	波形の垂直位置を調節するノブ
CH1 INPUT	CH1信号を入力する端子
CH2 INPUT	CH2信号を入力する端子
AC - GND - DC	入力信号の周波数成分を選択するスイッチ
VERTICAL MODE (VERT MODE)	垂直入力信号を選択するスイッチ
CH2 INV	CH2の位相反転をON/OFFするスイッチ
X-Y	X-YモードをON/OFFするスイッチ
VOLTS/DIV	垂直感度を切り換えるスイッチ
VARIABLE	垂直感度を微調節するノブ
SWEEP TIME/DIV	掃引時間を切り換えるスイッチ
SWEEP VARIABLE	掃引時間を微調節するノブ
HORIZONTAL POSITION	波形の水平位置を調節するノブ
×10MAG	掃引拡大をON/OFFするスイッチ
CAL	校正用電圧の出力端子
EXT. TRIG	外部からトリガ信号を入力する端子
	アース線を接続する端子
[TRIGGERING] MODE	トリガ・モードを選択するスイッチ
[TRIGGERING] COUPLING	トリガ信号の結合方法を選択するスイッチ

[TRIGGERING] SOURCE	トリガ信号を選択するスイッチ
[TRIGGERING] SLOPE	トリガ・スロープを選択するスイッチ
[TRIGGERING] LEVEL	トリガ・レベルの調節ノブ
CH1 OUT (裏面)	CH1信号の出力端子
Z AXIS INPUT (裏面)	輝度変調用信号の入力端子

それでは実際にマニュアルに従って調整を始めましょう。

1. 各つまみを予め次のように設定します。

MODE _____ AUTO
 COUPLING _____ AC
 SOURCE _____ VERT
 VERT MODE _____ CH1・・・INVはOFF
 SLOPE _____ +
 TRIGGER LEVEL _____ 中央
 CH1 or Y および CH2 or X
 v POSITION _____ 中央
 VARIABLE _____ CAL
 VOLTS / DIV _____ 5 V / DIV
 AC - GND - DC _____ GND
 HORIZONTAL

 3 4 POSITION _____ 中央
 VARIABLE _____ CAL
 SWEEP TIME / DIV _____ 2 ms / DIV
 x 1 0 MAG _____ OFF

次に電源電圧を確認してからPOWERをONにしてください。パイロットランプが点灯し、10～15秒で輝線が表示されます。INTENSITYを右に回すと明るく、左に回すと暗くなることを確認してください。確認終了後はINTENSITYを左回しいっぱいにして輝線を消し、予熱します。正確な測定値を得ようとする場合は、予熱時間は30分以上必要です。波形を表示するだけでしたら予熱は必要ありません。

2. INTENSITYを調整し、輝線が見やすい明るさになるようにします。FOCUS, ASTIGを調整して鮮明な表示にした後、トレースローテーションで輝線が水平目盛線と平行になるよう調整します。
3. VOLTS / DIVを回した時に輝線が上下に動くようでしたらBALを調整します。VERT MODEをCH2にしてCH2 or X側についても同様に調整します。ただし予熱を十分行っていない場合はBALの調整をしないでください。
4. 各チャンネルのINPUTにプローブ(PC-35)を接続します。AC - GND - DCをDC, VERT MODEをCH1にします。CH1 or Y側のプローブ

ブをCAL端子に接続して、VOLTS/DIVを20mV/DIVに、SWEEP TIME/DIVを0.2ms/DIVします。v POSITIONを調整して波形全体が見えるようにします。この状態でプローブの補正をします。(方形波形の水平線部の角の部分が湾曲していれば、水平になるように、プローブPC-35のコネクター部についているトリマ調節穴にドライバーを入れてトリマを調整する)

VERT MODEをCH2にして前項のようにCH2 or X側のプローブも補正します。両チャンネルのプローブを補正したら、各々のプローブはそのチャンネル専用としてください。これは両チャンネル間に若干の入力容量誤差があり、プローブを入れ換えると補正が変化してしまうためです。

5. VERT MODEをCH1, 各チャンネルのAC-GND-DCをAC, 各チャンネルのVOLTS/DIVを5V/DIVに、SWEEP TIME/DIVを2ms/DIVに、v POSITIONおよび34 POSITIONを中央に戻します。この状態を**初期設定の状態**と呼びます。

(2) 人の音声の波形を調べよう

【実験】

マイクをCH1のプローブと接続する。

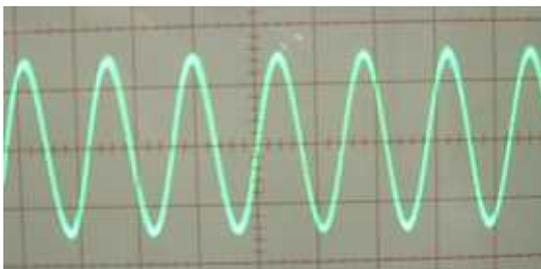
CH1のVOLTS/DIVを1mV/DIVに設定する。

SWEEP TIME/DIVを2ms/DIV設定する。

空き缶大、小、フィルムケース及びストローで笛を作る。

音さの波形を調べてみる(音の強弱等)。

3種類の自作の笛の波形を調べてみる(音の高低)。

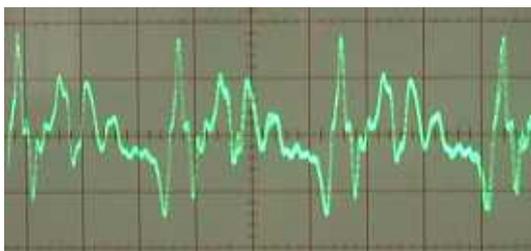


オシロスコープで見た音さの波形

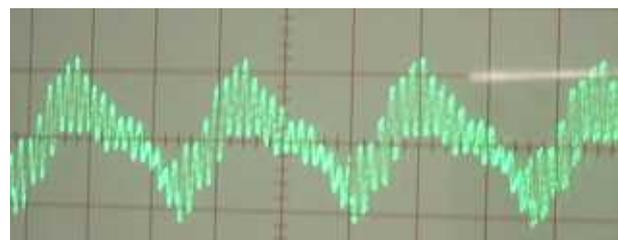


自作の笛

マイクに向かって、「あいうえお・・・」と発生する。その際、波形が流れないように調整しながら発声する(音色)。



オシロスコープで見た人のア音の波形



人のイ音の波形

その他、色々な楽器の波形を調べてみる。

[参考]

音の3要素 { 1 . 音の強さ…振幅
2 . 音の高さ…振動数
3 . 音色 …波形

(3) 音波発信器から出る音の振動数を当てよう

【実験】

音波の周期をオシロスコープの横軸の目盛りを読み取り計算する。

・ 2点間の時間 = 水平距離 (DIV) × SWEEP TIME / DIV の指標値

・ 上の式を用いて音波の周期 T を求める。

T = 1 / f なので、振動数 f = 1 / T より求まる。

音さの振動数も同様にして求めてみよう。