

・ 3 日目

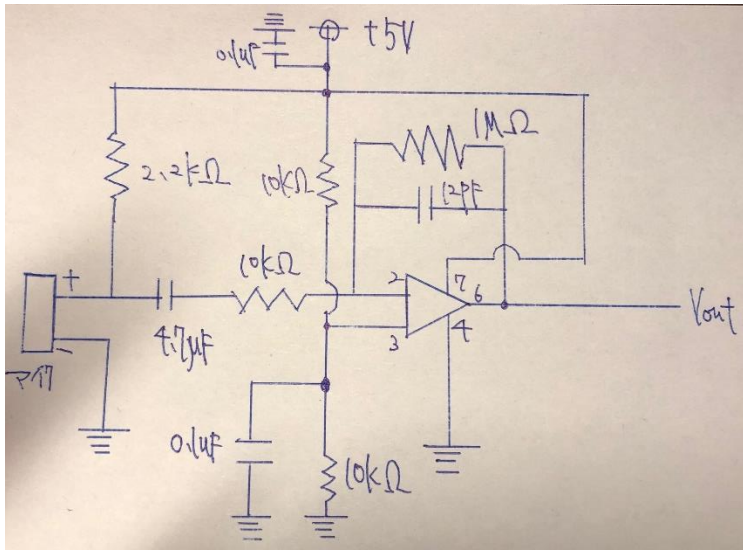


図 3-1 マイクの回路

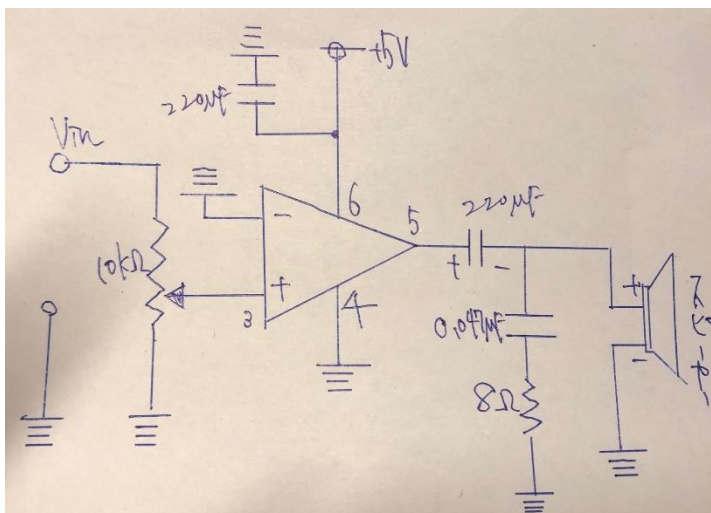


図 3-2 スピーカーの回路

・ 実験課題

Task3.1 図 3-1 の様にマイクの回路を作成して正しく作動するか、オシロスコープを用いて確認する。

Task3.2 マイクに 262Hz、294Hz、330Hz、392Hz、440Hz の音を取り込むこと。

Task3.3 図 3-2 の様にスピーカーの回路を作成して、パソコンで正弦波をつくり、出力する。

Task3.4 マイクで声を録音して、スピーカーを用いて作成する。その時、録音時と同じサンプリング周波数の時、その 2 倍にしたとき、3 倍にしたとき 3 回行う。

・実験目的

Task3.1,3.2,3.3 回路が正しく作成できたか確認すること。

Task3.4 録音した音が正しく再生されるか確認すること。また、再生する際のサンプリング周波数によって音がどのように変わるのか考察すること。

・使用器具

パソコン

オシロスコープ

4.7  $\mu$ F コンデンサー 1 個、0.1  $\mu$ F コンデンサー 2 個、12pF コンデンサー 1 個

1M $\Omega$ 抵抗 1 個、10k $\Omega$ 抵抗 3 個、2.2k $\Omega$ 抵抗 1 個

マイクロフォン 1 個

220  $\mu$ F コンデンサー 2 個、0.047  $\mu$ F コンデンサー 1 個

10k $\Omega$ 可変抵抗 1 個、8 $\Omega$ 抵抗 1 個

スピーカー

・実験内容

Task3.1 図 3-1 のスピーカーの回路を作成して、オシロスコープでマイクに音を入れた時に正しく作動するか確認した。

Task3.2 マイクに 262Hz、294Hz、330Hz、392Hz、440Hz の音を取り込んだ。

Task3.3 スピーカーの回路を作成して、それぞれ 262Hz、294Hz、330Hz、392Hz、440Hz の音を出力した。

Task3.4 マイクで声を録音した。サンプリング周波数は 10000Hz に設定した。それをスピーカーで再生させた。その時、サンプリング周波数を 10000Hz、20000Hz、30000Hz の 3 種類で行った。

・実験結果

Task3.1 音をマイクに入れるとオシロスコープが反応したために正しく回路を作成できた。

### Task3.2

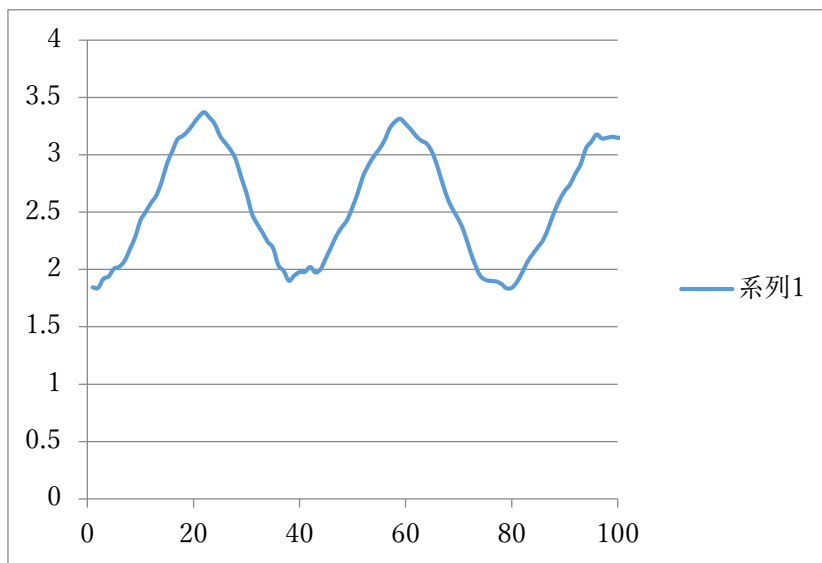


図 3-3 262Hz の時のグラフ

サンプリング周波数が 10000Hz で 1 秒間で録音したので

$$\frac{1}{\left(\frac{1}{10000}\right) \times (59-23)} = 277\text{Hz} \text{ と求められた。}$$

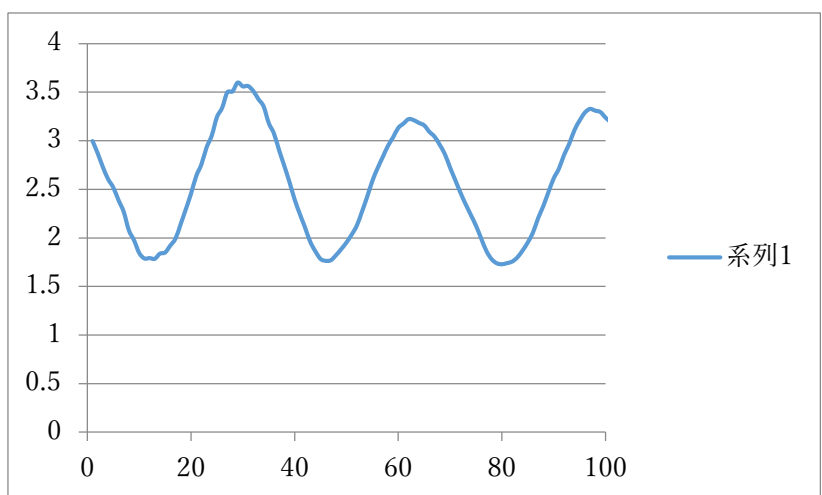


図 3-4 294Hz の時のグラフ

$$\frac{1}{\left(\frac{1}{10000}\right) \times (62-29)} = 303\text{Hz} \text{ となった。}$$

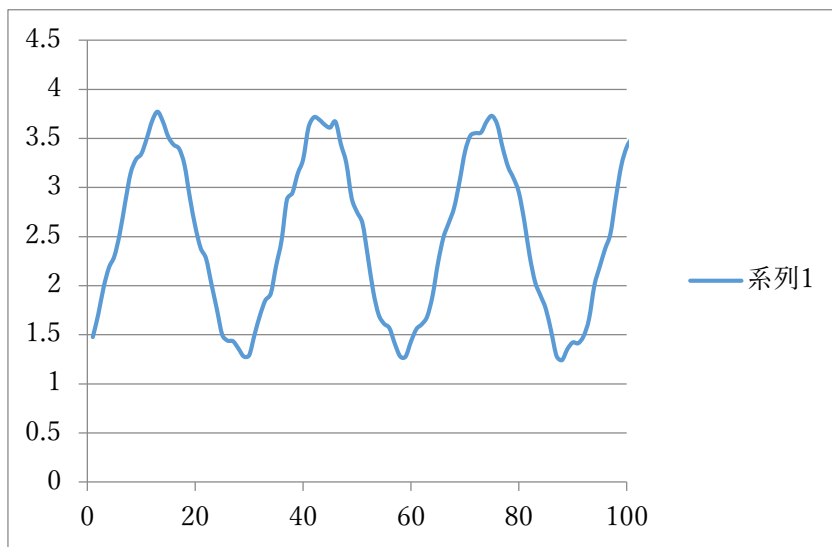


図 3-5 330Hz の時のグラフ

$$\frac{1}{\left(\frac{1}{10000}\right) \times (58-29)} = 344Hz \text{ となった。}$$

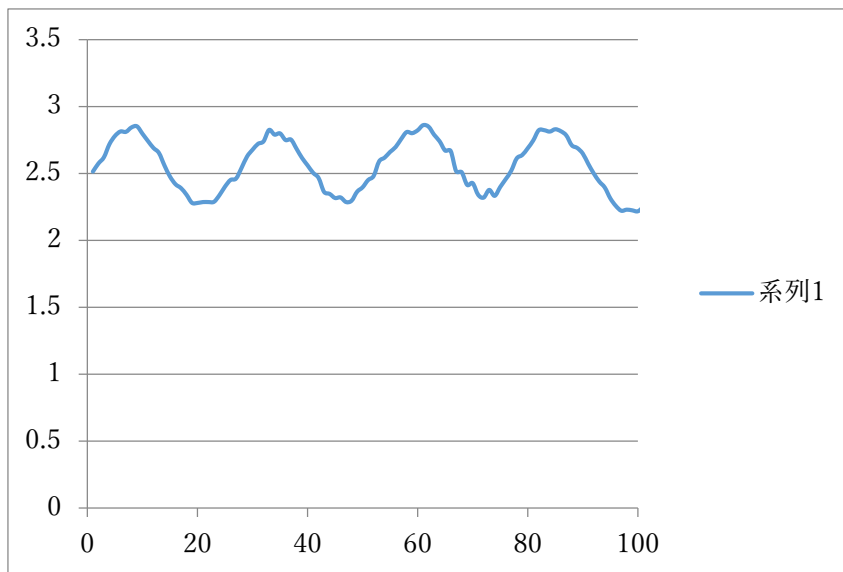


図 3-6 392Hz の時のグラフ

$$\frac{1}{\left(\frac{1}{10000}\right) \times (46-20)} = 384Hz \text{ となった。}$$

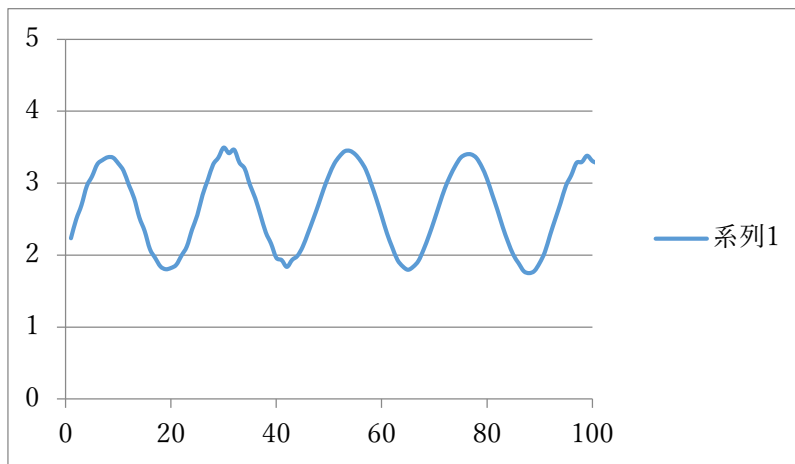


図 3-7 440Hz の時のグラフ

$$\frac{1}{\left(\frac{1}{10000}\right) \times (89-66)} = 434\text{Hz} \text{ となった。}$$

Task3.3 正しく音が出力された。

Task3.4 再生時のサンプリング周波数を録音時と同じにすると、元の声で出力されたが、サンプリング周波数を 2 倍にすると声が高くなり、3 倍にすると更に高い声で再生された。

#### ・考察

Task.31,3.3 正しく電気回路を作成できたと判断した。

Task3.2 録音時間とサンプリング周波数を用いて、周波数を求めた。取り込んだ音叉に表記されていた周波数と近い値となった為に実験は正しく実行できたと考えられる。

Task3.4 サンプリング周波数を大きくすることで、再生する音の高さが高くなった。サンプリング定理からデジタル信号はサンプリング周波数の半分の大きさの周波数までを再生することが出来る。つまり、サンプリング周波数が 10000Hz の時は 5000Hz までを再生出来て、サンプリング周波数を 2 倍にすると 10000Hz まで、3 倍にすると 15000Hz まで再生できる。つまり、より高い周波数を再生可能にする。従って、サンプリング周波数の増加に伴って声が高くなることが考えられる。