

D S P 課題 1 - 1

| | | | | | | |
|----------|----|----|----|-----|----|---|
| 平成 | 30 | 年 | 5 | 月 | 8 | 日 |
| クラス | 4J | 番号 | 42 | | | |
| 基本取組時間 | | | | 3.5 | 時間 | |
| 自主課題取組時間 | | | | 3.0 | 時間 | |

1. 結果

①②マイク回路図を図 1 に示し、実装図を図 2 に示す。

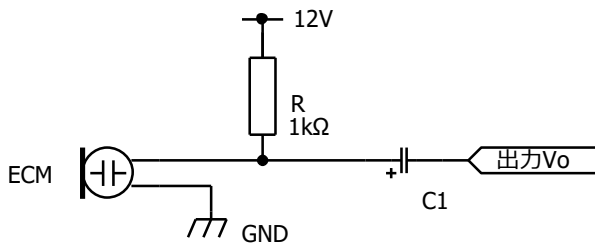


図 1 マイク回路図

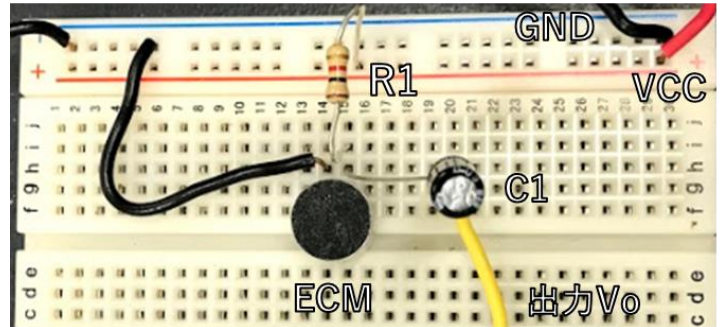


図 2 マイク回路の実装図

③マイクに向けて「え」を発音し、波形を測定した。波形を図 3 に示す。

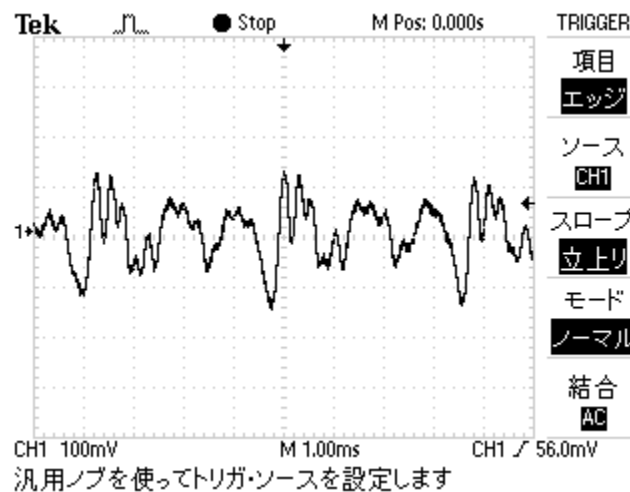


図 3 マイクに「え」を入力したときの出力波形

増幅回路

④⑤増幅回路の回路図を図 4 に示し、実装図を図 5 に示す。

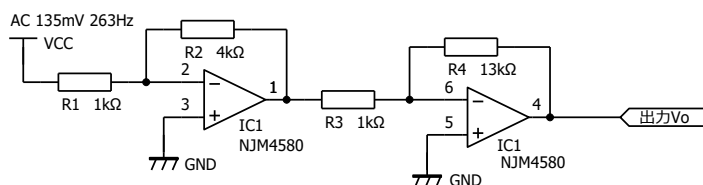


図 4 増幅回路の回路図

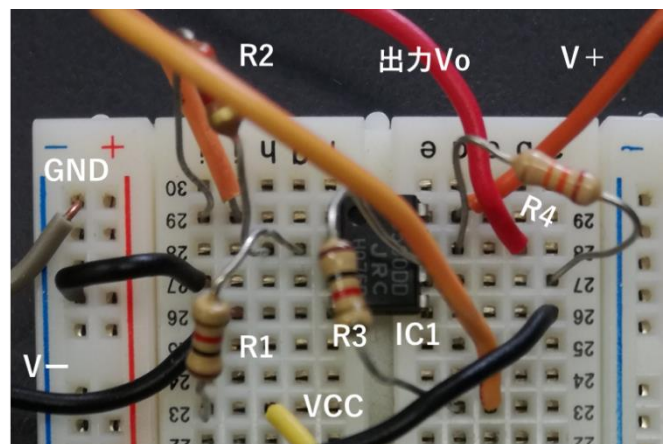


図 5 増幅回路の実装図

⑥増幅度の計算について

図 3 から、入力の最大電圧 $\pm 135\text{mV}$ と読み取り、 $\pm 7\text{V}$ に増幅することを考えた。増幅率は以下の式で求めた。

$$\text{増幅率} = \frac{7}{135 \cdot 10^{-3}} \cong 51.85 \cong 52$$

より、二つのオペアンプを用いて、52 倍の増幅回路を実装することにした。52 = 13 × 4 より、13 倍、4 倍の増幅回路を実装した。

図 5 の回路図は反転増幅回路であるが、増幅率はそれぞれ $\frac{R2}{R1}$, $\frac{R4}{R3}$ で求められる。

よって回路内の抵抗には R1 = 1 [kΩ], R2 = 3.9 [kΩ], R3 = 1 [kΩ], R4 = 13 [kΩ] を用いた。

⑦増幅回路の入出力波形を図 6 に示す。ただし波形上部が出力波形であり、下部は入力波形である。

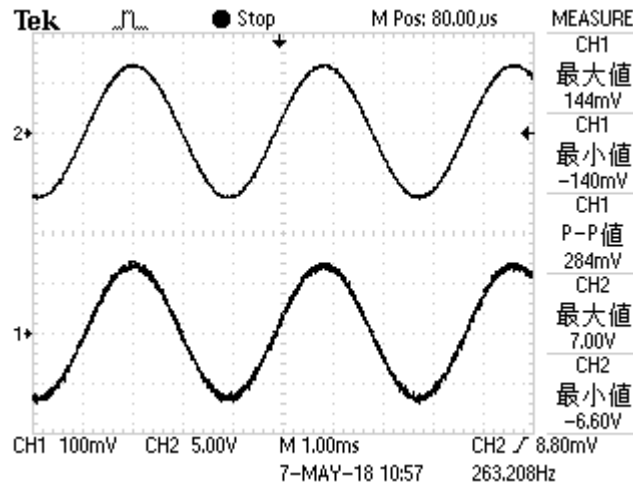


図 6 増幅回路の入出力波形

2. 考察

- ・マイク回路の実験では「え」という声を入力したが、人の声は周期的であるということが読み取れる。
- ・「え」以外の声を入力したときに図 3 と違う波形になった。よって、それぞれの発音において、周波数や周期、波形はすべて異なると考えられる。
- ・同じ「え」の声を入力しても入力する人が違うとそれぞれ波形が異なった。これより、人の声の違いは、周波数や波形にも表れると考えられる。
- ・図 6 より、入力波形（下）で電圧の出力範囲は±140mV と読み取れ、出力波形での電圧出力範囲は±7Vと読み取れる。設計した通りの倍率で正しく動作していることが確認できる。

3. 自主課題

課題 1-1-2 増幅回路において、授業では反転増幅回路を 2 つ使用したが非反転増幅回路を 1 つ使用しても実装することが可能であり、回路図を考えた。回路素子の数が減り、容易に設計が可能だ。回路図を図 7 に示す。

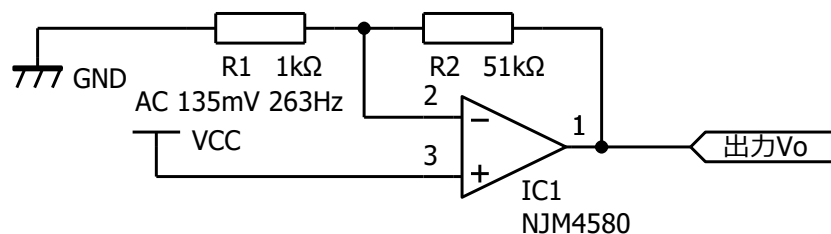


図 7 非反転増幅回路を用いた増幅回路図

図 7 の回路において、増幅率は $1 + \frac{R2}{R1}$ で求められる。

課題では、52 倍を目標としていたため、R1 = 1 [kΩ] , R2 = 51 [kΩ] として、課題通りの出力が得られる。