

図 1: NOT を使った RC 発振回路

課題 1

図 1 の発振回路の動作原理を図を示しながら解説せよ.

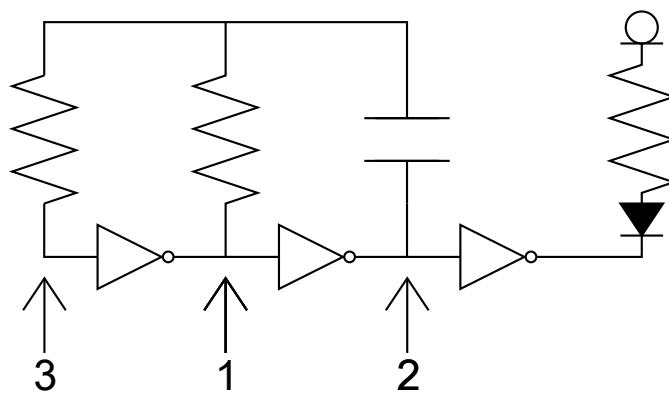


図 2: RC 発振回路

図 2 の 1 番の部分の電圧が高まると, 2, 3 に電流が流れこみ次第にコンデンサに充電されていき, 一定の値を超えると, 放電が始まる. すると, 逆に 1 の部分に電流が流れ込む. この繰り返しの途中で, A 地点での入力, 出力が切り替わる.

課題 2

発振回路の出力波形はどうなるか, 図を描き説明せよ.



図 3: 発振回路の波形

図 3 のように, 急に, ハイ出力とロー出力が切り替わる波形になる. これは, 一定の電圧によってハイとローを切り替えているためである.

表 1: 抵抗と静電容量の組み合わせによる周波数の変化

抵抗値 $R1, R2[k\Omega]$	コンデンサ 静電容量 $C[\mu F]$				
	0.1	1.0	2.2	4.7	10
1.0	4.0×10^3	5.0×10^2	2.2×10^2	1.0×10^2	45
2.0	2.0×10^3	2.5×10^2	1.1×10^2	50	23
3.0	1.3×10^3	1.7×10^2	72	32	15
4.3	9.3×10^2	1.2×10^2	51	23	10
5.1	8.4×10^2	1.0×10^2	42	20	9.0
6.2	7.4×10^2	82	35	16	7.3
7.5	5.7×10^2	68	29	13	6.0
8.2	5.4×10^2	63	26	12	5.5
9.1	5.2×10^2	56	24	12	4.9
10.0	4.3×10^2	51	21	9.5	5.0

課題 3

抵抗値を変化させると, 出力波形の周波数はどのように変化するか.

表 1 より, 抵抗が増えれば増えるほど, 周波数は低下する.

課題 4

コンデンサの静電容量を変化させると, 出力波形の周波数はどのように変化するか.

表 1 より, 静電容量が増えれば増えるほど, 周波数は低下する.

課題 5

表 1 より, 抵抗値と静電容量から周波数を求めるための式を導け.

周波数を見てみると, 抵抗値, 静電容量のどちらにも反比例していることがわかる. よって, 周波数は,

$$\frac{x}{RC} \quad (x \text{ は定数})$$

の形で表せる. 表の値を代入して, 定数 x の平均値を求めると, 0.47 になる. よって,

$$\frac{0.47}{RC}$$

この式で周波数を求めることができる.