

# 情報通信工学 II 課外演習問題

4J04 岩崎悠紀

## 課題 1

### [実験の条件]

- ・ 振幅  $A = 1$ ，周波数  $f = 200[\text{Hz}]$ ，初期位相  $\phi = 0[\text{rad}]$  とし，サンプル数を 1000 とする。
- ・ サンプル周波数は  $40[\text{kHz}]$  とする。

### [実験方法]

1. 指定されたサイン波を出力する関数を作成する。
2. 指定の形でファイル出力し，gnuplot でグラフとして波形を出力する。また，出力した波形は，図 1 に示す。

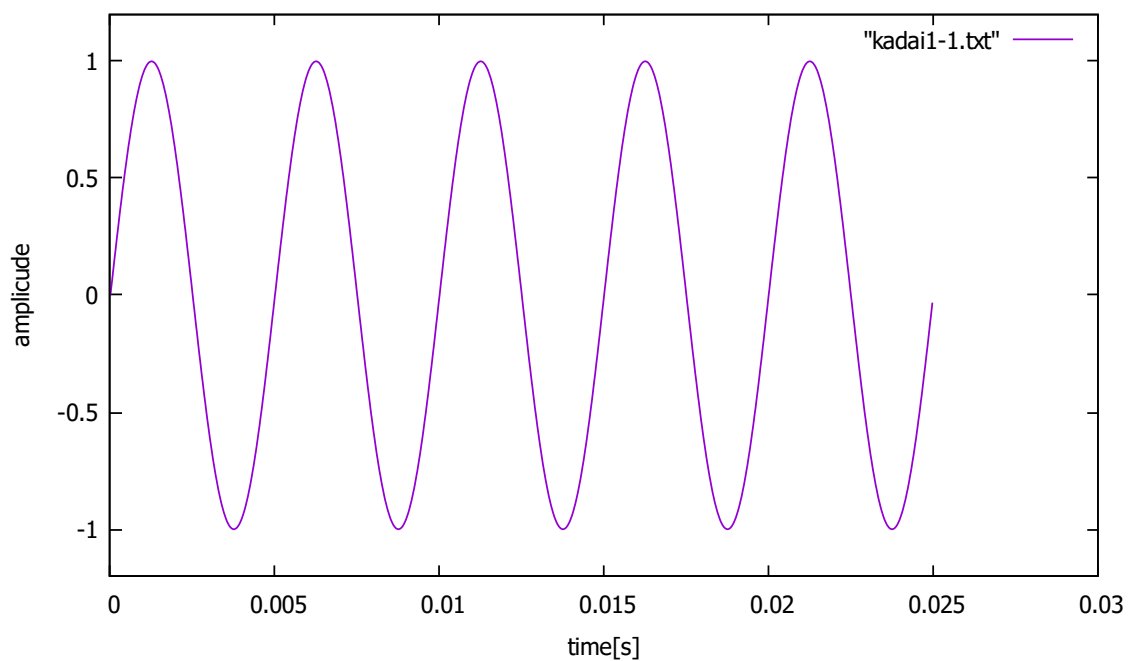


図 1 指定のサイン波の波形

## 課題 2

### [実験の条件]

- ・ 二進数のデータは， $\{0, 0, 1, 0, 1, 1\}$ という任意の値を入れることとした。
- ・ ビットレートは  $200[\text{bps}]$ ，二進数のデータは 6 ビットとする。

#### [実験方法]

1. 任意の 6bit の二進数のデータを用意する。
2. ビットレートとサンプリング周波数に合わせて、1200 個のデータに整形する。
3. 2 で作成したデータを指定された形に出力して、gnuplot でグラフ出力する。また、出力した波形は図 2 に示す。

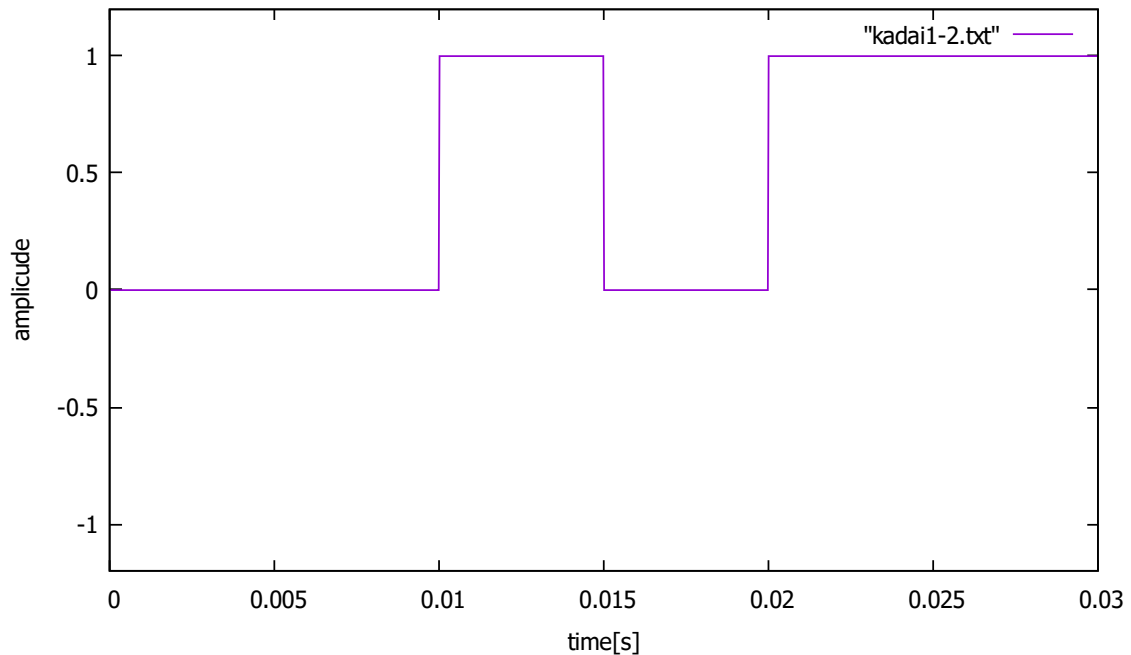


図 2 2 進信号  $b(t)$  の波形

### 課題 3

#### [実験の条件]

- ・使用する 2 進信号  $b(t)=\{0, 0, 1, 0, 1, 1\}$  は、課題 2 で作成したものとする。
- ・搬送波  $c(t)$  の振幅  $A=1$ ， $\phi=-\pi/2[\text{rad}]$  とし、周波数  $f[\text{Hz}]$  は任意の値とし、今回は  $2000[\text{Hz}]$  とする。

#### [実験方法]

1. 課題 2 で作成した 2 進信号と、搬送波として指定されたコサイン波を用意する。
2. 2 進信号  $b(t)$  と搬送波  $c(t)$  を各要素単位でかけ、その結果を出力する。
3. 2 で出力した結果を gnuplot でグラフに出力する。また、そのグラフを図 3 とする。

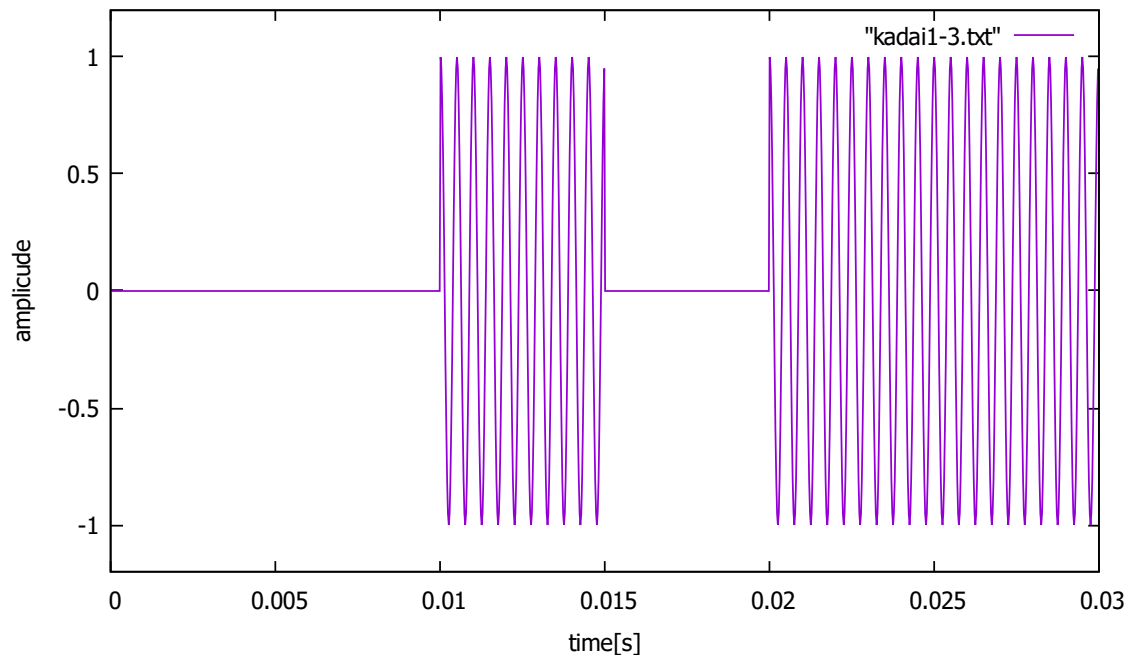


図3 ASK 変調波

## 課題4

### [実験の結果]

- ・復調に使用するコサイン波は変調時の搬送波と同じものを使用する。
- ・LFP で使用した定数 LPFactor は、適切に値を調節することとする。

### [実験方法]

1. 課題3 の出力データを読み込み、そのデータに指定の搬送波  $c(t)$  をかける。
2. 1 のデータを LPF にかける。またその時、定数 LPFactor を適宜変更し、結果を出力する。
3. 2 で作成したデータをそれぞれグラフに出力する。また、出力したグラフを図4、5 とする。

### [考察]

LPFactor を 0 から 1 まで変化させていくと、LPFactor が大きいほど波形の上下の振れ幅が少なくなり、逆に定数が小さくなると、振れ幅が大きくなる。

また、0 にすると、LPF にかける前の波形が現れ、1 にすると、出力が全て 0 となった。

また、出力されたグラフから元の 6 bit データが復元可能な理由は、LPF をかけると、搬送波の部分だけカットされ、 $\frac{A_c^2}{2}$ のみが残り、元のデータが出てくるため。

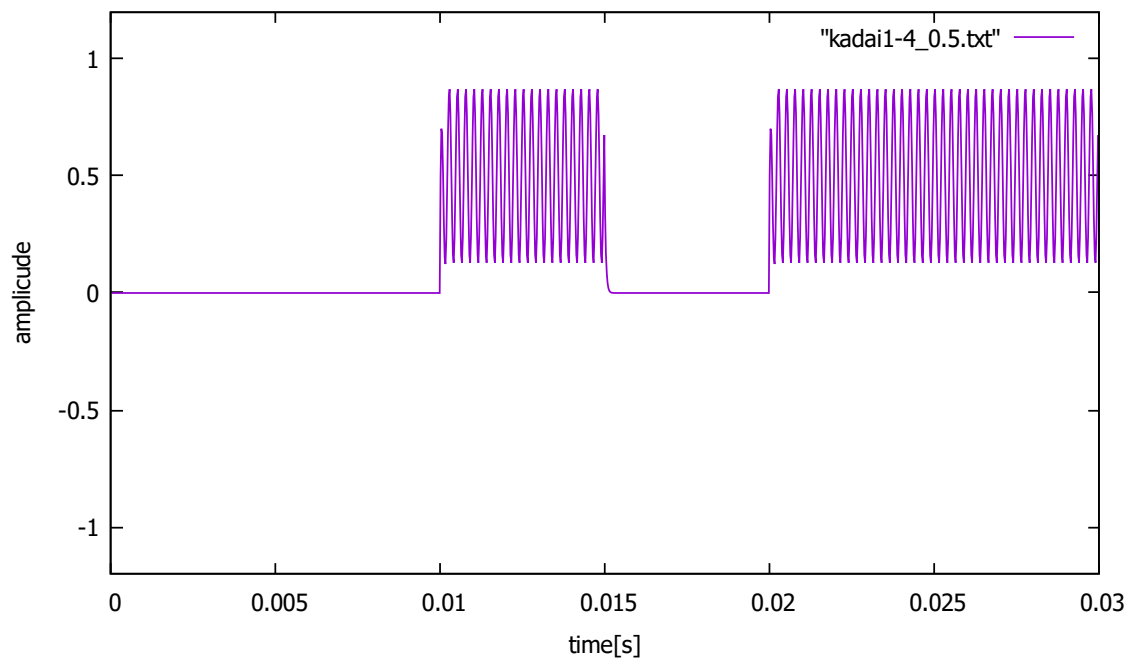


図4  $LPFactor=0.5$  の時の ASK 復調波

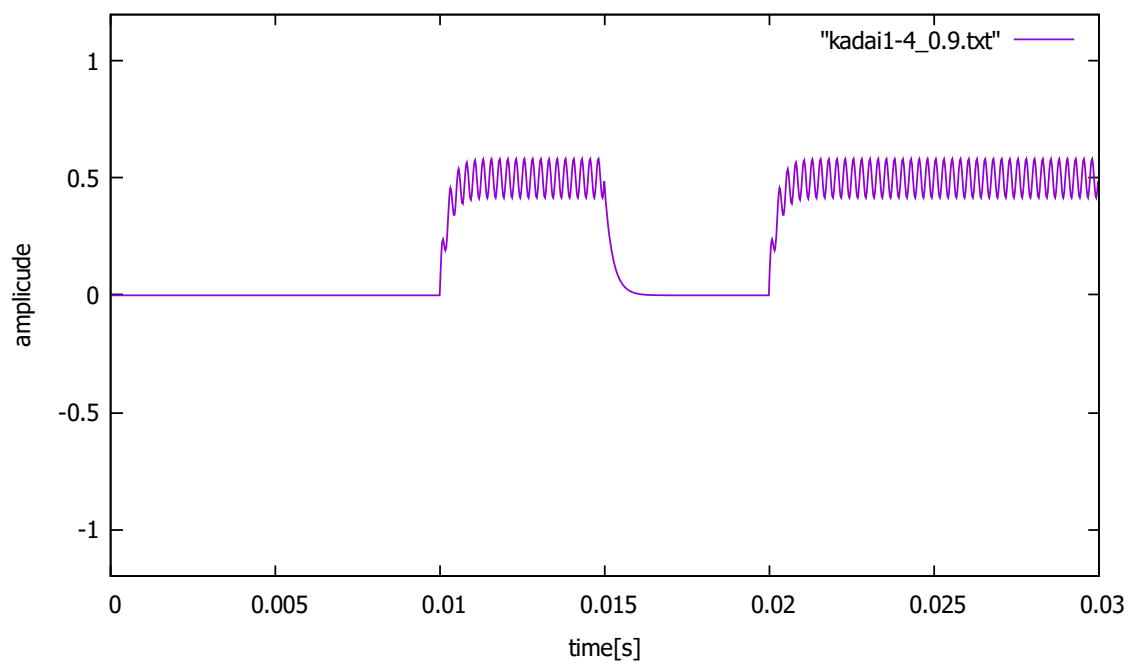


図5  $LPFactor=0.9$  の時の ASK 復調波