

1 サンプリング周波数

48KHz で音声を収録してみる。母音だけの音声（「あいうえお」など）とサ行の音が含まれる音声（「さしすせそ」など）を録音する。

MATLAB に読み込んだ音声データを y とする。

```
>> y_1 = y(1:2:length(y));
```

$\text{length}(y)$ は、 y の長さを返す関数である。これは、音声データを 1 つおきに間引く操作である。MATLAB では、このように、配列から必要な添字の要素だけを簡単に取り出すことができる。

練習 1 y_1 を再生して、どうなるか聞いてみよ。

一つおきということは、サンプリング周期が倍になったと考えることもできる。したがって、サンプリング周波数が半分 (24KHz) になったと考えることもできるだろう。

練習 2 y_1 をサンプリング周波数 24KHz で再生して、どうなるか聞いてみる。

y を 48KHz で再生したものと、 y_1 を 24KHz で再生したものは、ほとんどの音声では同じに聞こえるだろう。

練習 3 y を $1/3, 1/4, 1/6, 1/8, 1/12, 1/16$ に間引いて、適切なサンプリング周波数で再生して、間引いた影響がどのようにあられるか聞いてみよ。

練習 4 同様に様々な音を $1/2, 1/3, 1/4, 1/6, 1/8, 1/12, 1/16$ に間引いて、適切なサンプリング周波数で再生して、間引いた影響がどのようにあられるか聞いてみよ。

練習 5 なぜ音が変わるのか、考察せよ。(ヒント: ナイキスト周波数、エイリアシング)

MATLAB でサンプリング周波数を低くするには、`resample` という関数を使う。

```
>> y_1 = resample(y, 1, 2);
```

で、サンプリング周波数を半分にすることができる。(ダウンサンプリングという)

練習 6 `resample` を使って、様々な音を $1/2, 1/3, 1/4, 1/6, 1/8, 1/12, 1/16$ にダウンサンプリングし、適切なサンプリング周波数で再生して、影響がどのようにあられるか聞いてみよ。

`resample` がどのような処理をしているかは、

```
>> type resample
```

でわかる。複雑な処理であることがわかるが、単に間引くのと違うところは、`fir1`, `firls` という部分である。(次回に続く)